Vol 15/2643

LE SECOND LIVRE DE LA FORTIFICATION DEMONSTREE ET REDVICTE EN ART

PAR FEV I. ERRARD, DE BAR-LE-DVC, INGENIEVR ORDINAIRE DV ROY.

AVQVEL EST TRAICTE' TANT DE LA CONSTRVCTION que Demonſtration des Figures Regulieres ; Auec vne Table Methodique, qui enſeigne & faict voir le project de tout ce Liure.

Reueu, Corrigé & Augmenté par A. ERRARD, ſon Nepueu, auſſi Ingenieur Ordinaire du Roy ; ſuiuant les memoires laiſſez par l'Autheur.

A PARIS.

M. DC. XIX.

A MONSEIGNEVR MAXIMILIAN DE BETHVNE, CHEVALIER, MARQVIS DE ROSNY, GRAND MAISTRE DE L'ARTILLERIE, ET SVRINTENDANT DES Fortifications de France, &c.

MONSEIGNEVR,

Ne pouuant recognoiſtre par aucun effect les bien-faicts, dont il vous a pleu m'obliger, il faut que ie confeſſe au moins par paroles mon inſuffiſance & foibleſſe à ceſte recognoiſſance, de peur que ie ne ſoye accuſé de les meſcognoiſtre par mon ſilence: auſſi voſtre qualité ne deſire, & la mienne ne me permet de faire autre recognoiſſance ou ſatisfaction. Mais puis que ma langue meſme, ny ma plume ne peut exprimer ce que ie veux, au moins ma memoire me repreſentera touſiours ce que ie dois: Et ſi ie ne puis faire paroiſtre ſur le papier les remerciemens que vous meritez, Monſeigneur: certes le deſir de les teſmoigner par mon fidele ſeruice aiguillonnera ſans ceſſe mon cœur. Cependant ie vous offre vne partie de cet eſcrit, qui n'euſt peu voir le iour, ſi les rayons de la liberalité Royale que voſtre faueur & interceſſion m'a daigné ouurir, ne luy euſſent eſclairé en ſes tenebres.

Que ſi, à raiſon de cet offre, vous me quittez de quelque partie des obligations que ie vous ay: tant s'en faut que ie les en eſtime diminuées, qu'au contraire ie les trouue accreuës en ce que parmy tant d'autres faueurs, vous m'auez donné moyen d'en recognoiſtre quelqu'vne: Tellement que me ſentant de plus en plus inſoluable, i'appelle à mon ſecours tous ceux qui liront cet eſcrit (les aduertiſſant de vous tenir pour autheur de ſa publication) de receuoir comme de voſtre main les fruicts qu'ils en recueilleront, & de ioindre leurs prieres aux miennes que ie fay à Dieu, à ce qu'il luy plaiſe.

MONSEIGNEVR,

Vous maintenir en ſa protection, & vous accroiſtre ſes graces.

Voſtre tres-humble & affectionné ſeruiteur,

I. ERRARD.

SOMMAIRE DES FORTIFICATIONS,
SELON LA DOCTRINE DE CE LIVRE.

- Les places que l'on propose pour fortifier, peuuent estre tenduës
  - Regulieres
    - En tout, & icelles
      - Ineapables des maximes qui doiuent rendre vne place accomplie, à sçauoir
        - Ttiangle,
        - Quatré,
        - Pentagone.
      - Capables des maximes suiuantes, qui sont,
        1. La ligne du Flanc, de seize thoises au moins.
        2. La ligne de deffence entre 100. & 120. thoises.
        3. L'angle du Boulleuard droict.
        4. La Gorge non moindre de trente-deux thoises.
        5. La Courtine garnie de deux flancs.
        6. Le pand du Bastion non moindre de 40. thoises.

        Or ces figures sont
        - Hexagone,
        - Heptagone,
        - Octogone, &c.
    - En partie, laquelle nous considerons comme
      - Simple, comme quand deux Boulleuards, ou demy Bouleuards opposez flanquent vne seule Courtine, en sorte que la deffence n'excede la portée du Mousquet, & que le tout soit semblable à la sixiéme d'vn Hexagone, ou à la septiéme d'vn Heptagone, ou la huictiéme d'vn Octogone, &c.
      - Composée, quand outre les deux Boulleuards qui sont aux extremitez de la longueur à fortifier, on en auance vn, ou deux, ou trois, &c. dans le milieu; & que le tout ensemble faict les deux sixiémes, ou les trois sixiémes, ou les quatre sixiémes parties de l'Hexagone, &c. ou bien les deux septiémes, trois septiémes, ou quatre septiémes parties, &c. de l'Heptagone; ou bien les deux huictiémes, ou les trois huictiémes, ou les quatre huictiémes parties, &c. de l'Octogone; & ainsi consecutiuement.
  - Irregulieres, lesquelles sont de rechefe considerées, comme
    - Simples, comme quand vne longueur qui se trouue dedans les bornes conuenables à estre proportionnées à la portée du Mousquet, est tellement fortifiée par deux Boulleuards, ou demy Boulleuards situez aux extremitez, que toutes les maximes requises à vne bonne Fortification y sont obseruées, encores que ceste Fortification ne face de soy exactemen aucune portion d'Hexagone, Heptagone, Octogone, &c. regulier.
    - Composée, comme quand outre les deux Boulleuards des extremitez, il est neceſſaire d'auancer vn, deux, trois, quatre, &c. Bouleuards, tellement que toutes les maximes de la Fortification y soient obseruées; mais que le total ne face aucune portion, ou portions precises d'aucune figure reguliere, comme d'Hexagone, Heptagone, Octogone, &c.

Or en la forme de tout Poligone regulier, ou irregulier, sont considerées les mesures

Du an les quelles consistent en

Angles dont les vns sont

De mesme quantité tousiours necessairement, comme l'Angle du centre ainsi appellé, pouree qu'il se faict au centre de la place par deux lignes tirées aux Angles de deux Boulleuards opposez, & qui les diuise en deux également, & est toosiours en l'Hexagone, de soixãte degrez, en l'Heptagone de cinquãte & vn, trois septiémes, &c. Sa quantité se trouue en diuisant trois cents soixante par le nombre des Angles que doibt auoir le Polygone.

De quantité, diuerse quelque fois, & ceux là sont

par élection, & tels sont

L'Angle que fait la ligne tirée du centre de la place à l'Angle saillant du Boulleuard, auec la ligne tirée du mesme Angle saillant à l'interfection du flanc & de la courtine, lequel Angle se fait de vingt-deux degrez & demy, qui est le quart de l'Angle droict.

L'Angle saillant du Boulleuard, lequel en l'Hexagone & aux figures qui surpassent l'Hexagone en nombre de costez, est droict par élection, encores qu'il se puisse bien changer.

Par consequence comme l'Angle flanquant, lequel est tousiours égal à la somme de l'Angle du centre, & du flanqué pris ensemble; & partant en l'Hexagone est de cent cinquante degrez, & en l'Heptagone cent quarante & vn trois septiémes.

Lignes esquelles consiste la mesure des

Longueurs dont les vnes sont de telle quantité par

Election,

La ligne du flanc de seize thoises du moins, & se peut augmenter d'vne cinquiéme partie, pour teuenir à dix-neuf thoises vn cinquiéme.

La gorge du Boulleuard double à la ligne du flanc.

Consequence, la ligne de defence cent thoises, lors que la ligne du flanc est seize thoises: Et cent vingt thoises, lors qu'vne cinquiéme partie est adjoustée, qui fait icelle ligne du flanc estre de dix-neuf thoises vn cinquiéme.

Largeurs, ou épesseurs, lesquelles sont presque tousiours d'vne mesme quantité en toutes figures, ou varient de bien peu, icelles seruent.

Au dedans,

Talu du Rampart du costé de la ville, deux thoises & demye.
Rampart compris le Parapet, treize thoises.
Parapet du Rampart, deux thoises & demye.
Talu du Rampart vers la muraille, deux thoises & demye.
Chemin des Rondes, vne thoise & demye.
Deux Banquettes, la plus basse d'vn pied de large, & la plus haute de trois pieds.
Parapet de la muraille sept pieds.
Talu de la muraille vne thoise.

Au dehors,

Largeur du fossé à l'endroit de { L'Angle du Boulleuard treize thoises. / L'espaule du Boulleuard vnze thoises.

Tallu de la Contrescarpe proportionné à sa hauteur.
Largeur de la Contrescarpe, vne thoise deux pieds.
Chemin couuert compris les deux Banquettes, quatre thoises.
Deux Banquettes, la plus basse d'vn pied, & la plus haute de trois pieds.

Des hauteurs designées par le Profil, qui sont

La hauteur du Rampart par dessus le plan de la ville, trois thoises.
Profondeur du fossé au dessoubs du plan de la ville, quatre thoises.
Hauteur de tous les Parapets, sept pieds.

DE LA DEFINITION ET PARTIES ESSENTIELLES DE L'ART DE FORTIFICATION.

CHAPITRE PREMIER.

L'Art de Fortification ne consiste en autre chose, qu'à cliner ou decliner les lignes sur lesquelles sont jettez les fondements du contour & circuit d'vne place, en sorte que l'ennemy l'attaquant en quelque sorte que ce soit, puisse estre veu & offencé & au front, & au flanc : Ceste sorte d'offension s'appelle flanquer.

Ceste inclination de lignes ne se peut faire sans Angles, saillans & rentrans, dont celuy qui semble sortir de la place, & qui l'agrandit en s'esloignant plus du centre d'icelle, comme la pointe d'vn Bastion, s'appelle Angle interieur, ou saillant, (parce qu'il se mesure par dedans) ou bien Angle flanqué, parce que sa defence dépend d'vn autre.

Angle interieur ou flanqué.

Angle exterieur ou flanquant.

Et celuy qui entre dans la place, & semble l'amoindrir, s'appelle Angle exterieur, ou rentrant; d'autant qu'il se doit mesurer par dehors, & s'appelle aussi Angle flanquant; d'autant que de luy dépend la defence de l'autre.

Tant plus l'Angle flanqué est ouuert, tant meilleur il est, pourueu que ce soit à proportion des autres parties; non à cause qu'il approche plus du cercle, (car il n'y a point de comparaison du cercle à l'Angle) Mais à cause qu'il fournit plus de corps, & par consequent plus ferme & stable, & moins subject à démolition, comme il sera monstré cy-apres.

Tant plus l'Angle flanquant est serré, tant meilleur est-il; à cause que l'vne des lignes de celles qui comprennent l'Angle, flanque & seconde mieux l'autre par toute raison.

Des choses deuant dictes on peut facilement recueillir, que les principales parties & essentielles de l'Art de Fortification sont les quatre suiuantes.

Angle droict ou à l'esquair meilleur que l'aigu.

La premiere, que l'Angle flanqué doit pour le moins estre droict: parce que les premieres batteries qu'on faict pour ébranler vne muraille, & ruyner vn corps, se font à la mire & Angles droicts: & par ainsi toute l'épesseur du corps battu est touſiours opposée à la batterie, & par consequent subsiste plus long temps que l'aigu.

La ſeconde, que le corps deſtiné pour defendre l'Angle flanqué (que nous appellons Flanc, ou Eſpaule) doit eſtre d'épeſſeur ſuffiſante, pour reſiſter & n'eſtre point ruyné ny deſtruict de la violence de la batterie de l'aſſaillant, en quelque façon qu'on le puiſſe attaquer: comme auſſi pour loger tant les gens de guerre, que pieces neceſſaires à la defence de la place.

La troiſiéme, que la longueur & diſtance des lignes de defences, ne doit exceder cent ou cent vingt thoiſes: parce que c'eſt la vraye & iuſte portée de l'Arquebuze, ou du Mouſquet, qui ſont machines plus portatiues, aiſées & promptes à la defence de l'Angle flanqué, que les pieces d'Artilleries qui ne peuuent faire leur effect qu'auec beaucoup de longueur de temps, & incommoditez, comme chacun ſçait.

La quatriéme, que toute face & front de forteresſe doit auoir deux Angles flanquans, afin que de l'vn on découure dans l'autre: ce qui ne ſe pourroit faire en vn Angle ſimple, à cauſe de l'épeſſeur du Parapet. *Par ceſte partie ſe trouue la meſure du corps flanquant.*

Ces deux Angles ſont appellez flanquans accidentellement, comme les deux autres qu'ils engendrent ſeront auſſi appellez flanquez accidentellement. *Ces choſes ſont relatiues.*

De ceux-là ſe tireront les deffences qu'on appelle flancs. *Flancs.*

De ceux-cy ſe feront les couuertures des flancs, qu'on appelle eſpaules. *Eſpaules.*

Quelques Ingenieurs ne veulent receuoir la troiſiéme partie eſſentielle, ſouſtenans que la ligne de defence doit eſtre pour le moins de deux cents thoiſes, afin que l'aſſaillant n'ait ſur l'aſſailly cet aduantage de tirer continuellement Harquebuzades & Mouſquetades dans les flancs, & que ſans Artillerie il les rende inutiles; joinct auſſi que telle diſtance fournit aux flancs vn plus grand eſpace, pour y loger & placer commodément pluſieurs pieces d'Artilleries pour la defence du lieu attaqué. A quoy ie reſpond ſommairement, que ie reçois ceſte ligne de defence de deux cents thoiſes aux places commandées & contraintes, pour les raiſons qui ſeront décrites cy-apres au quatriéme Liure. Mais pour le regard des places non commandées, & en plaine campagne, ie dy que la plus dangereuſe façon d'attaquer eſt celle qui ſe fait pied à pied, contre laquelle l'Artillerie a peu de puiſſance: ſi on ne veut poſer que pour empeſcher vn ſeul homme de trauerſer le foſſé, il faut tirer vn coup de Canon, ce qui eſt contre toute proportion receuë. Ie pourrois encore adjouſter la trop grande depence du deſſein, & de ce qui en dépend, qui eſt contre l'intention du Prince, à laquelle intention (comme il a eſté dict) l'Ingenieur ſe doit conformer: Conſideré auſſi qu'en quelque façon que l'on puiſſe conſtruire vne forteresſe, l'aſſaillant a touſiours auec l'aſſailly auantage égal, ſi l'aſſiette de la forteresſe & le naturel du lieu ne luy oſte.

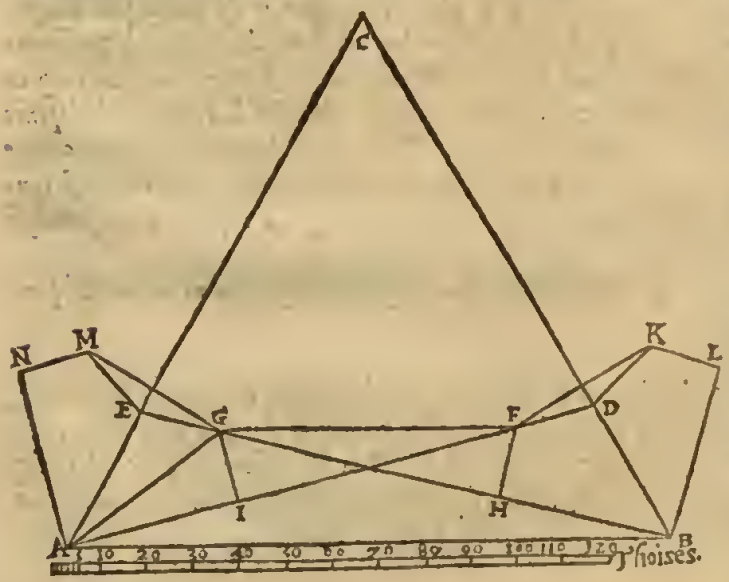
Mais cecy auec la quatriéme partie eſſentielle ſera plus amplement diſcouru en vn traicté particulier des defences contre le Turc.

Nous commencerons donc les demonſtrations de ces choſes par les figures regulieres, auec leurs Conſtructions, qui ſont celles deſquelles les coſtez & Angles ſont égaux enſemble, & tombent ſous vn cercle; prenant pour ſubject la ſuperficie plaine: reſeruant de traicter au troiſiéme & quatriéme Liure les figures irregulieres, & autres ſituées en diuerſes matieres.

DE LA CONSTRVCTION DE L'HEXAGONE.

CHAPITRE II.

SOIT proposé à fortifier vn Hexagone, d'autant que l'Hexagone se diuise en six triangles équilateraux. Soit sur A B descrit le triangle équilateral A B C, puis soit faict l'Angle C A D de quarante-cinq degrez: Soit faicte la ligne A E égale à la ligne B D, en apres soit tirée B E. Soit diuisé l'Angle E A D en deux également par la ligne A G, & soit prise D F égale à E G, & tirée la Courtine G F: comme aussi F H perpendiculaire sur la ligne B E. Soit prise A I égale à B H, & soit tirée la ligne G I perpendiculairement comme F H. Ainsi seront descrits les deux demy Bastions A I G, & F H B. Et pour plus facile intelligence, i'ay tracé à la figure les deux Bastions entiers M N A I G, & F H B L K, afin de faire cognoistre la gorge du Bastion M G, & F K.



Et d'autant que la ligne du flanc G I, ou F H, doit pour le moins auoir seize thoises, nous ferós l'eschelle selon ceste quantité, & trouuerós toutes les mesures des lignes de la Fortification sur icelle proportionnée selon la portée de l'Harquebuze.

Que si nous donnons dix-neuf thoises vn cinquiéme à la ligne du flanc, nous aurons les mesures proportionnées, en sorte que la ligne de defence A F aura cent vingt thoises, qui est la portée du Mousquet.

DE LA DEMONSTRATION DE L'HEXAGONE.

CHAPITRE III.

L'Hexagone a l'Angle du Centre de soixante degrez, & est la premiere Figure Reguliere, qui peut estre commodément fortifiée. Comme soit le costé de l'Hexagone B C, & soit faict l'Angle G B E de quarante-cinq degrez d'ouuerture, afin d'auoir l'Angle G B N droict. Soient tirées les lignes droictes C K E, & B G L égales. Il est éuident que l'Angle flanquant B D C, aura cent cinquante degrez d'ouuerture, *par la trente-deuxiéme proposition du premier Liure d'Euclide* (estans les Angles D B Y, & D C Y égaux, & chacun de quinze degrez:) Apres soit l'Angle G B E coupé en deux également, comme de la ligne B F, *par la neufiéme du premier d'Euclide.* Puis soit tiré le Cercle du Centre F, qui touche seulement les lignes B D, & B O, *par la quatriéme du quatriéme d'Euclide.* Soit aussi tirée la perpendiculaire F G. Il sera manifeste que G F D sera de soixante degrez (G D F estant de trente:) Car les trois Angles d'vn Triangle Rectiligne sont égaux à deux droicts, *par la trente deuxiéme du premier d'Euclide.* *Premiere partie essentielle.*

Or G F est égale à F Z: le Triangle F G Z sera donc équilateral, & s'ensuiura que Z D sera égale à Z G, (c'est à dire, à F Z:) Car l'Angle Z D G est de trente degrez, comme Z G D.

Soit donc posée F G de seize thoises, afin que ceste épesseur soit suffisante de resister à vne battetie de douze Canons, qui est la moindre que doit auoir vne Armée assaillante; (comme nous auons dict:) F D sera de trente-deux thoises, & G D d'enuiron vingt-sept trois quarts. Et soit menée l'autre perpendiculaire F H égale à F G, & continuée la ligne droicte G F vers O: Il est certain que F H, & H O estans égales, F O contiendra vingt-deux thoises deux tiers; & la toute G O (ou B G, que nous appellerons Pand) trente-huict thoises deux tiers, joints à G D, vingt-sept thoises trois quarts, feront ensemble soixante-six thoises vn tiers, & vn douziéme de thoises: Tellement que la toute B I (qui sera dicte ligne de defence) sera nonante-huict thoises & demye: & F I (qui s'appellera Courtine) de soixante & vne thoises deux tiers. *Pand.* *Ligne de defence.* *Courtine.*

Or comme F I est à I K, ainsi B D est à D Y, B C & F I estans paralleles: Il s'ensuiura donc de ceste proportion, que B D contenant soixante-six thoises vn tiers, D Y sera de seize thoises & enuiron deux tiers: Et par consequent B Y de soixante-quatre thoises vn quart & la toute B C de cent vingt-huict & demye: Ce qu'il falloit demonstrer. Tellement que ceste Fortification est accomplie, suiuant les quatre parties essentielles, décrites cy-deuant.

Sçauoir que l'Angle flanqué G B N eſt droict: Les deux Angles flanquans G F I, & K I F, (qui ſont ainſi tirez en Angles droicts, afin qu'vne ſeule batterie ne les puiſſe ayſément ruiner) ſe deffendent l'vn l'autre: Les lignes de deffence I B, & F C, n'excedent cent thoiſes: Les flancs F G, & K I, ſont d'épeſſeur de ſeize thoiſes, (qui eſt vne épeſſeur ſuffiſante pour reſiſter à la violence de la batterie proportionnée à ceſte place, comme il ſera deſcrit cy-apres; ſuiuant les poſitions premiſes.) Et la gorge du Corps flanquant de trente-deux thoiſes; & partant double au flanc pour reſiſter à la batterie de deux coſtez. Ce Corps flanquant ainſi formé s'appellera Baſtion.

Corps flanquãt appellé Baſtion.

Semble qu'il doiue eſtre ainſi appellé, comme eſtant baſtant, c'eſt à dire, ſuffiſant de bien defendre.

Il reſulte de ceſte demonſtration, que le Triangle, Quarré, & Pentagone (combien que ce ſoient Figures Regulieres) ne pourront pas eſtre fortifiez de meſme; d'autant que quelques-vnes des parties eſſentielles predites y manqueront touſiours: & pourtant nous remettons à en traitter au troiſiéme Liure.

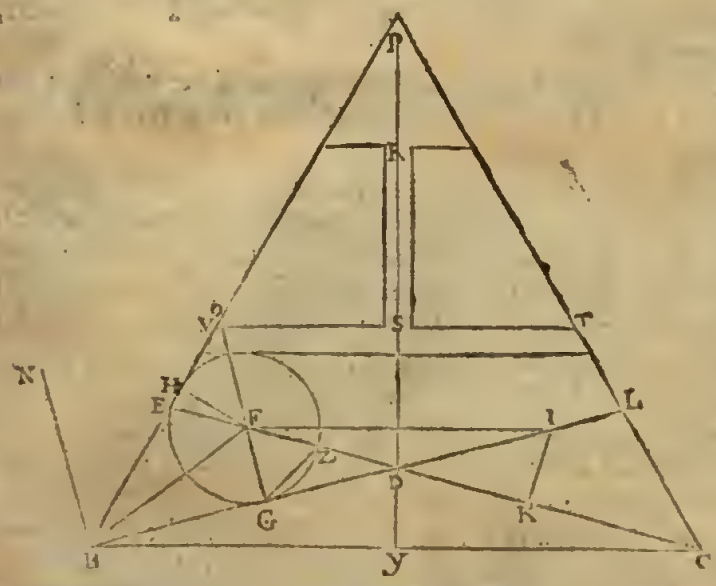
Pour le dedans de la place (les Ramparts eſtans de treize thoiſes, comme il a eſté dict) ſera bon d'en ſeparer les logis par vne petite Rvë d'enuiron cinq thoiſes de largeur, qui ſera ſuffiſante (comme chacun ſçait) pour mener Chars & Charrettes.

Par ainſi la ligne S P eſtant de ſoixante-huict thoiſes deux tiers, & T S V de ſeptante-neuf thoiſes vn tiers, ou enuiron; reſtera pour le Triangle P T S V, deux mil ſept cents vingt-trois thoiſes quarrées.

Et pour-ce que par l'experience ordinaire nous cognoiſſons les Villes bien & commodément baſties, quand les places & ruës ſont grandes & ſpacieuſes, & occupent enuiron le quart du contenu enclos entre les Ramparts; ſuiuant ceſte proportion, il ſera bon faire la place du milieu de trente-deux thoiſes de chacun coſté, pour contenir enuiron quatre cents quarante-deux thoiſes; & la Ruë principale R S de cinq thoiſes & demye de largeur, pour contenir enuiron deux cents vingt-ſix thoiſes; adjouſtez auec les quatre cents quarante-deux, font la quantité de ſix cents ſoixante-huict thoiſes: eſtans ſouſtraits du contenu au Triangle, reſteront deux mil cinquãte-cinq thoiſes pour les logis, & autres commoditez des Habitãs: Et pour chacun vingt thoiſes & demye quarrées, qui eſt le moins de lieu qu'vn Habitant puiſſe poſſeder en vne place fermée, pour y loger (auec ſa famille) deux Soldats: Par ainſi ceſte ſixiéme partie ſeruira pour cent Habitans, & deux cents Soldats; & toute la place entiere pour ſix cents Habitans, & douze cents Soldats.

Vingt thoiſes & demye quarrées pour chacun logis.

L'Hexagone capable de contenir ſix cents habitans, & douze cents Soldats.



Ie fay expreſſément la place du Marché en forme Hexagonale, comme ſon tout, & les Ruës en Angles droits ſur chacun pand & Courtines, pour eſtre plus commode & aiſé, tant à la rencõtre des Rãparts, qu'à la ſtructure des maiſõs des carrefours: & ainſi la place de Marché de la Figure ſuiuãte, prendra la forme de ſon tout, pour les meſmes raiſons, ſi quelque commodité plus grande ne les faict changer, comme il ſera dict plus amplement.

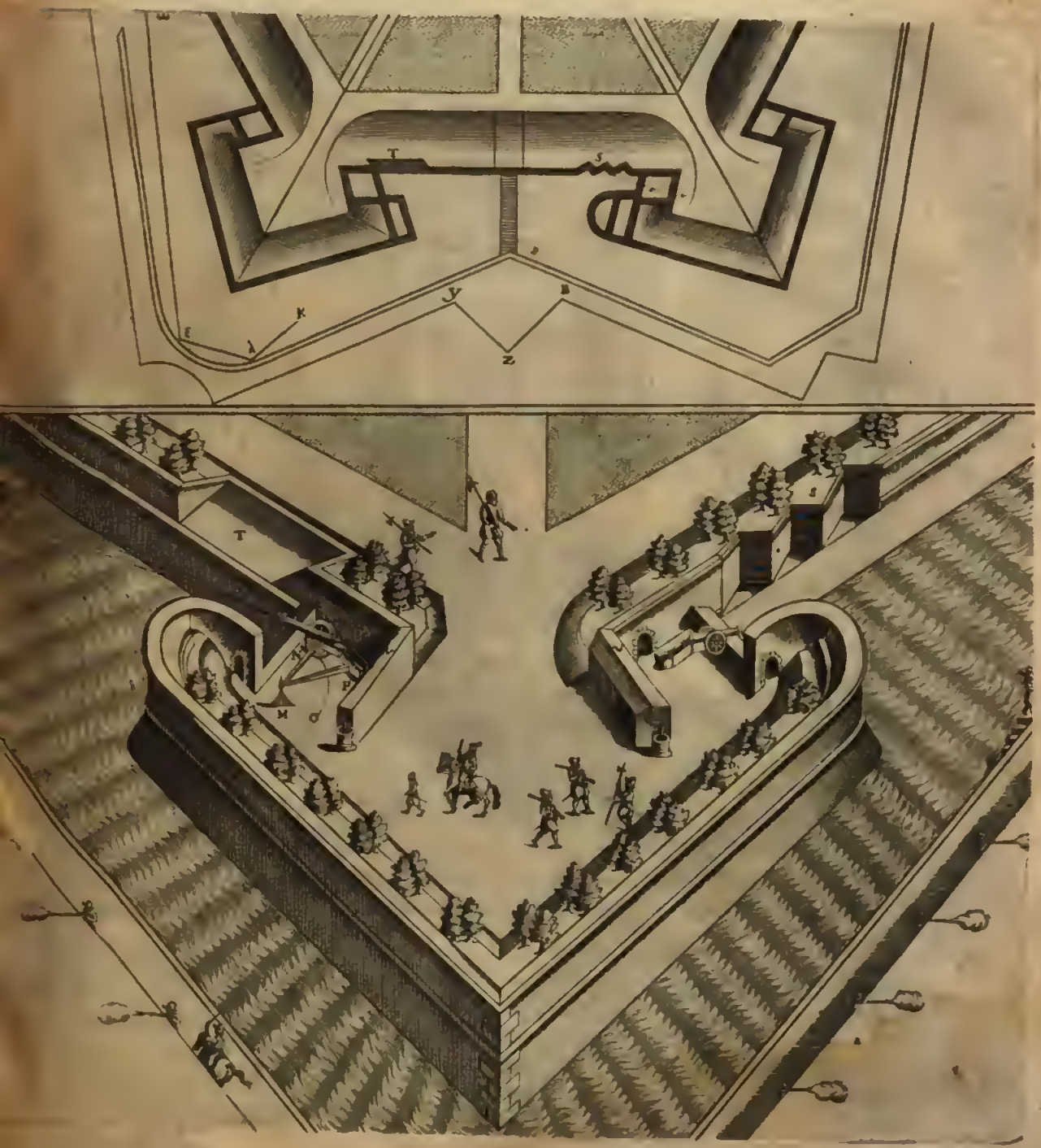
Saillies de maiſons, & lieux couuerts, pour les Soldats en temps de pluye.

Ne faut obmettre en conſtruiſant les maiſons du Marché, d'y faire des auances & ſaillies, ſouſtenuës ſur piliers, tant pour la commodité des Marchands, que pour mettre les gens de guerre à couuert en temps de pluye ou neige.

Les Magazins se pourront faire derriere les Courtines, pour estre mieux à couuert, moitié dans le Rampart, & moitié dans la Ruë, chacun de quatre thoises de largeur dans œuure, & de longueur selon la volóté du bastisseur, & de hauteur autãt que l'éleuation des Ramparts ou Caualiers le permettra; & le tout en sorte qu'ils soient suffisans pour contenir toutes sortes de munitions, machines, engins, & autres choses necessaires pour la defence de la place. *Magazins.*

Tellement que suiuant ce qui est décrit au premier Liure, de la proportion des Assaillans & Assaillis, & de toutes les munitions, tant des vns que des autres; ceste place se peut defendre contre vne Armée de douze mil hommes, & douze Canons.

Mais d'autant qu'il y a peu de commoditez pour les habitans, à cause de la petitesse du lieu, ie seroye d'auis de faire la mesure du Flanc de dix-neuf thoises vn cinquiesme, & par *Agrandissement de la place.*



ce moyen la ligne de defence (ſelon le progrez des demonſtrations deuant dictes) ſera de cent dix-huict thoiſes vn tiers, qui eſt ſeulement la portée du Mouſquet: La Courtine de ſeptante-quatre thoiſes: Le pand du Baſtion de quarante-ſix thoiſes vn tiers. La diſtance de l'vne des pointes de Baſtion à l'autre, de cent cinquante-quatre vn cinquiéme: La capacité de toute la place encloſe dans les Ramparts de ceſte ſixiéme partie ainſi demonſtrée, trois mil trois cents huictante-deux thoiſes, *par la dix-neufiéme propoſition du ſixieme Liure d'Euclide, qui dict, Que les Figures reſtilignes ſont ſemblables l'vne à l'autre, comme leurs coſtez en raiſon double,* qui ſera pour chacun habitant (les places & ruës deduites comme il a eſté dit) vingt-cinq thoiſes & demye. Et me ſemble que ceſte commodité doit eſtre facilemẽt preferée à la ligne de defence: d'autãt qu'vne place ne doit point eſtre degarnie de Mouſquets, non-plus que d'arquebuzes, ſelon la poſition décrite au premier chapitre de ce Liure.

Chemin pour les Rondes.

Et ſelon ceſte derniere deſcription, les Ramparts ſe pourront ſeparer de la muraille, pour laiſſer entre-deux le chemin des Rondes: Et meſme, s'il eſt beſoin, on pourra encor' faire ſix Ruës ſur les Angles, afin que chacune réponde à vn Baſtion, pour y apporter le ſecours plus promptement en temps de ſiege, ou alarme: ce qui ne ſe pourroit commodément faire, ſi on ſe regloit ſuiuant la premiere meſure.

Vne place doit eſtre gardée à raiſon de deux cents Soldats pour chacun Baſtion.

Voila donc ce qui ſe peut demonſtrer Geometriquement, touchant les quatre parties eſſentielles de la Fortification, & dire en general de ceſte place, & de la proportion de ſon circuit, contenu, & du nombre de ſes deffendans, tant Habitans que Soldats. Et de cecy ſe pourra tirer, qu'vne place doit eſtre gardée à raiſon de deux cents Soldats pour chacun Baſtion, ſans comprendre les Habitans, comme il ſera encor' plus amplement demonſtré en la deſcription particuliere de chacune place Reguliere.

Maintenant ſera bon de venir aux autres particularitez, qui ſeruent à l'acheuement de la Fortification.

Largeur du Foſſé.

Le Foſſé doit auoir pour le moins treize thoiſes de largeur par le fond, & trois ou quatre de profondeur (comme il a eſté dit) pour auoir ſuffiſamment terre à faire les Ramparts. Mais ſi le lieu n'eſt point beaucoup couuert de terre par deſſus l'eau, ou le roc; on pourra commodément l'eſlargir, en prenant les terres neceſſaires pour le Rampart. Cela eſt ja enſeigné au premier Liure.

Le Foſſé plus large vers les pointes des Baſtions.

Et pour-ce qu'à l'endroit des pointes des Baſtions, l'aſſaillant taſche de trauerſer le Foſſé pour ſe loger pied à pied, ou faire ſes autres efforts, ainſi que l'art d'aſſaillir enſeigne; Il ſeroit bon de donner en tels endroits la largeur de quinze ou ſeize thoiſes, & tourner la Contreſcarpe en rond, ou luy faire vn pand ou deux au deuant des pointes (comme ceſte ſeconde Figure le monſtre) pour ſeruir à l'effect qui ſera dit cy-apres. Ioinct auſſi que les longues pointes des Foſſez ſont inutiles aux aſſiegez, à cauſe que c'eſt contre l'art d'aſſaillir, d'entrer au Foſſé par endroits defendus, & veus de deux coſtez.

Contreſcarpe tournée en rond.

La Contreſcarpe eſtant ainſi tournée en rond, ou en pands, ſeruira à vn beſoin: comme quand les Flancs ſont leuez, & rendus inutiles, & l'aſſaillant vient à l'aſſaut; alors de l'autre Flanc cotté ω ſe pourra tirer de quelques pieces contre le pand, ou demy rond de la Contreſcarpe, en ſorte que la bricolle ſe fera du coſté de la bréche, comme ϛλκ, non ſans effroy & eſtonnement des aſſaillans.

Bricolles.

Cela ſoit dit pour le regard des Contreſcarpes de roc, ou reueſtuës de bonnes matieres, ſemblables à celles que nous auons ſpecifiées au premier Liure.

Pluſieurs eſtimeront ceſte inuention inutile, tant à cauſe de l'incertitude de l'art de ces bricolles, qu'elle eſt inuſitée: mais ie me rapporte à tous grands Capitaines, qui ont aſſiegé & pris places par aſſaut, combien de detourbier & de mal apporte vn coup tiré d'vn lieu inopiné (auquel on ne peut promptement remedier) parmy vne bonne trouppe de Capitaines & Soldats, qui montent à vne bréche. Et me ſemble que ceſte inuention ne ſera pas peu profitable aux aſſiegez, quand de vingt coups, l'vn donnera & addreſſera à point nommé. Vn bon & experimenté Canonnier, qui ſçaura bien quels Angles ſe font aux

bricolles,

bricolles, s'en ſçaura bien ayder: & l'ay mis en auant, afin que l'Ingenieur en baſtiſſant la forteresſe, y entremeſle touſiours quelque nouueauté incogneuë & inuſitée, laquelle en defaut de defence naturelle, apporrera peur eſtre plus d'incommodité aux aſſaillants, que les autres qui auront eſté preueuës de longue main.

De ceſte inuention dependent pluſieurs autres, que ie laiſſe à cauſe de briefueté.

Le Couridor de la Contreſcarpe ſera de largeur de cinq ou ſix thoiſes, comme il a eſté dit cy-deuant: la pointe duquel on poura retrancher par vn Angle exterieur, ou par demy Lune, tant pour éuiter la depence, que la trop longue diſtance des deffences. *La forme des Contreſcarpes.*

Et à fin que le Couridor tire quelque defence de ſoy-meſme, & pour faciliter les ſorties, il ſera bon de le mener en poinre à l'endroit de la Courtine B Y, pour reſeruer vne place couuerte, comme elle eſt cotrée par Y Z B.

Les montées du foſſé au Couridor ſe feront en la pointe de la Contreſcarpe, vis-à-vis du milieu de la Courtine entre Y B, afin d'eſtre mieux couuertes & defenduës des deux Bouleuiards & de la Courtine. Comme en ſemblable les glacis deſcrits ſur la fin du chapitre neufiéme du premier Liure, ſe pourront faire de coſté & d'autre de ces montées, pour les meſmes raiſons. *Montées du foſſé au Coridor. Glacis.*

Et pour examiner toutes les autres parties qui ſeruent à l'accompliſſement de ceſte fortification, il ſemble que l'aſſaillant par quelques pieces d'artillerie peut ruyner, ou pour le moins endommager de beaucoup les flancs, les placeant & logeant commodément de coſté & d'autre à l'endroit des Baſtions.

Pour à quoy obuier, ſera bon auancer quarrément l'eſpaule vers l'Angle flanquant, afin que ceſte auance (que nous appellerons cy-apres eſpaule & orillon quarré) puiſſe ſeruir de meilleure couuerture au lieu proprement & particulierement deſtiné pour flanquer, lequel nous reſeruerons de largeur pour y loger vne ou deux pieces d'Artillerie. *Eſpaule ou Orillon quarré.*

Et pource que l'art d'aſſaillir paſſe encore plus outre, & montre le moyen de ruyner la pointe de l'orillon qui couure le flanc, en placeant l'Artillerie ſur la Contreſcarpe, vis-à-vis de la pointe des Baſtions, on pourra agrandir ceſte eſpaule & orillon en le faiſant en forme ronde, afin que la partie qui couure le flanc ſoit plus ſpacieuſe & ſolide, & par conſequent plus difficile à ruyner. *Eſpaule ronde.*

Ce Baſtion ainſi accommodé d'orilon rond, s'appellera Bouleuard. Si on objecte que ſur cét orillon rond on pourroit aduancer vn quarré, & ſur le quarré vn rond, & par conſequent la choſe ſeroit infinie: Ie reſponds que les orillons ne doiuent pas tant ſeruir de couuerture aux flancs, qu'ils les rendent du tout inutiles, ce qui ſe feroit par leur ſimple ruyne, qui offuſqueroit & boucheroit l'ouuerture que les flancs doiuent auoir pour le jeu des pieces: Tellement que par toute raiſon la plus ſimple figure quarée, ou ronde qui ſert à l'effect deſiré, eſt à preferer aux autres. *Bouleuard. Quelques-uns tiennent que ce mot vient de l'Italien bellagarda, ou par corruption de langage, belvvarda.*

Au coin du flanc de cét Hexagone, l'ouuerture ſe pourra faire de quatre ou cinq thoiſes de largeur, pour la baye d'vn Canon, ou deux autres petites pieces, pour les raiſons qui ſeront cy-apres declarées: La longueur de l'orillon quarré de quatre ou cinq thoiſes: & pour le rond, autant que la conuexité du Cercle ſe peut eſtendre ſur la ligne droicte de l'orillon quarré, qui eſt vn corps mediocre, qui par ſa ruyne ne pourra pas empeſcher l'effect des flancs: Et le tout en ſorte que la ligne droicte de l'orillon, laquelle eſt oppoſée à la Courtine, ſoit parallele à la meſme Courtine, afin qu'en quelque lieu que l'aſſaillant ſe puiſſe mettre ſur la Contreſcarpe, ne puiſſe découurir que la moitié du flanc, & que le ſurplus caché, ſerue & face vn bon effect à l'heure de l'aſſaut. *Longueur des Orillons.*

La capacité du logis derriere le flanc pour loger les pieces (qu'on apelle Cazemate) me ſemble ſuffiſante en l'Hexagone de cinq thoiſes de large, à prendre à la ligne de la Courtine, & de cinq de longueur, pour loger les deux pieces d'Artillerie deuant dittes, & quelques harquebuziers & mouſquetaires: mais pour loger vn Canon, la faut tenir de ſix thoiſes & demye de longueur, & ceſte longueur s'entend ſans comprendre le parapet du flanc, lequel tant de muraille que d'autre matiere, doit touſiours eſtre dépeſſeur ſuf- *Cazemate.*

Baye. *Merlon.* fisanre pour resister à la violence du Canon. Ie ne fais aucune mention des Bayes, (c'est à dire des ouuertures entre la Courtine & les espaules) ny des Merlons, qui sont masses de massonnerie ou de terre entre deux Canonnieres; d'autant que l'experience exacte que i'ay faicte iusques à present, m'a fait cognoistre que ces deux choses sont le plus souuent cause de la ruyne de ceux qui sont aux Cazemates, si ce n'est que la matiere desdits Merlons soit si bonne qu'elle ne puisse estre aucunement esbranlée tant du Canon de l'assaillant, que du vent du Canon de la Cazemate: Ie laisse le choix de ces materiaux au iugement de l'Ingenieur qui auisera diligemment à l'epesseur necessaire pour tel parapet, auec la hauteur.

La hauteur de la Cazemate ne doit surpasser le niueau du plan, mais plustost estre au dessous, afin que de la campagne on ne la puisse decouurir, & que l'assaillant soit contraint d'aprocher ses pieces sur la Contrescarpe, qui est autant de temps gaigné pour les assiegez.

Et pource que l'experience a faict assez cognoistre que les coups de Canons tirez en bricolle pres des flancs, les endommagent beaucoup, & peuuent rendre les Cazemates inutiles, principalement és fortereresses reuestuës de bonnes murailles, & autres matieres dures, il sera bon que tels endroicts de la Courtine, & pres des flancs (pour euiter ce mal) soyent faits & bastis de bonne terre & gazons, ou autres matieres douces, qui ne pourront *Bricolles.* causer aucune bricolle.

Moyen d'arrester les bricolles des assaillants. Ou autrement se pourront faire en mesmes endroicts, & pres des flancs (en costruisant la muraille) deux ou trois retraictes, ou redents, pour arrester les balles, & empescher les bricolles, comme la figure le demonstre.

Il y a encore vne autre inuention pour empescher telles choses, par le moyen d'vne muraille construitte auec beaucoup de talu, & quasi en glacis T, afin que les balles tirées contre icelle montent, au lieu de donner au flanc & à la Cazemate: Et ceste derniere semble meilleure que les deux autres, pour n'estre tant sujete à demolition.

Le derriere de la Cazemate (soit muraille, ou terre) doit seulement estre d'épesseur mediocre, pour empescher les coups de Canons tirez tant en bricolle qu'autrement, parmy l'ouuerture du flanc, afin d'auoir ample espace pour entrer & sortir librement du Bastion.

C'est en quoy plusieurs Ingenieurs ont grandement erré, quand ils ont tellement garny les Bastions de Cazemates l'vne sur l'autre, ou par degrez & retraictes, que l'espace du Bastion en a esté quasi tout occupé: ne iugeans pas que l'assaillant accort, attaquant deux Bastions, rend par ce moyen tout cét espace inutile, en sorte qu'on ne s'y peut retrancher, ny mesme preparer pour soustenir & defendre vne bréche: Car ceste, est vne maxime entre tous, que *(celuy qui flancque doit estre hors d'assaut.* Et de là s'ensuit (contre l'opinion vulgaire) que le Bastion n'est pas fait seulement pour couurir les flancs de la batterie des assaillants, mais aussi pour enfermer vn espace capable de contenir le nombre d'hommes qu'il faut à defendre la bréche de front, & par ce moyen asseurer ceux des flancs: Car autrement tout bréche raisonnable n'estant defenduë de front, met neccessairement tout ce qui est dans le Bastion en assaut. Et de cecy (outre le sens commun) la longue experience & exemples si frequents seruent de reigle.

Gorge du Bastion. Où au contraire, la gorge d'vn Bastion (qui est l'espace entre les deux flancs) estant bien grande & ample, peut receuoir de grands & amples retranchements, & par consequét plus forts que les estroits & reserrez: D'autant que les assaillants venans par vne bréche, ne peuuent pas faire front égal à tels retranchements. Mais cecy sera plus amplement traicté cy-apres au Chapitre de la forme des Retranchements dans les Bastions.

Entrée en la Cazemate. L'entrée en la Cazemate sera fort commode du costé du pand du Bouleuard, afin d'estre mieux couuerte, & sera bon en faire vne autre par dessous le Rampart du costé des maisons, pour seruir, au cas que l'autre soit par quelque accident renduë inutile, ou que l'on soit contraint la boucher & fermer entierement pour la seureté de ceux qui sont aux Cazemates.

Le puits. Vn puits y est fort neccessaire (si le lieu le permet) pour le rafraichissement, tant des pieces, que de ceux qui y seront destinez.

Les lieux ſecrets n'y doiuent eſtre obmis, pour éuiter les puanteurs, principalement en temps d'Eſté. *Lieux ſecrets.*

Les poternes & ſorties ſecrettes, tant au foſſé ſec, que plein d'eau, ſe pourront faire commodément au coin du flanc, à couuert de l'eſpaule: & pourtant en ce dernier faudra conſeruer quelque lieu pour tenir vn petit bateau à couuert. *Poternes & ſortes ſecrettes.*

Le tout ainſi que la figure du Bouleuard le demonſtre, qui ſeruira pour toutes les autres figures ſuiuantes.

Touchant ce qui a eſté dict, que la largeur du flanc doit eſtre pour loger vn Canon, ou deux autres pieces ſeulement: la raiſon eſt en ce que l'aſſaillant ayant placé ſon Artillerie ſur la Contreſcarpe vis-à-vis du flanc, peut touſiours emboucher ce qui luy ſera découuert, & par conſequent démonter aiſément la piece oppoſée directement. Et quant à l'autre, elle ſera retirée à couuert de l'eſpaule, pour faire ſon effect à l'heure de l'aſſaut, & tirer comme en bricollant contre le pand aſſailly, & dedans les ruynes de la bréche, en ſorte qu'elle ne ſera veuë ny endommagée, que premier l'eſpaule ne ſoit ruynée: & ceſte façon de flanquer ſera cy-apres plus amplement démonſtrée au Chapitre des flancs fichants du troiſiéme Liure. C'eſt pourquoy on ne ſe peut aſſeurer que ſur ceſte piece couuerte, laquelle ie deſireroye eſtre montée ſur vne ſeule rouë, auec ſon eſſieu de longueur de quinze ou dix-huict pieds, attaché par le bout ſur vn ferme pieu, comme ſur vn piuot M, afin que par ce moyen la piece ſe puiſſe bracquer à ſouhait, comme D C B, & faire ſon recul en tournant comme N O, pour eſtre touſiours de tant mieux couuerte de l'eſpaule, auec moindre trauail pour les Canonniers. C'eſt ſelon l'experiéce que i'en ay faicte au Chaſteau de Sedan le huictiéme iour de Ianuier mil cinq cents nonante-cinq, (en preſence de Monſeigneur le Duc de Boüillon) de laquelle dependent pluſieurs autres belles ſubtilitez, dont les recherches ne ſeront inutiles pour ceux qui voudront defendre quelques places. *Largeur du flanc & Caſemate.* *Experience du Canon monté ſur vne ſeule rouë.*

Quant aux Ramparts, la proportion a eſté deſcritte cy-deuant de treize thoiſes de largeur, (principalement en ceſte place de ſix Bouleuards, qui eſt aucunement petite) & trois ou quatre de hauteur, pour les raiſons alleguées.

Et pour le regard des montées és Courtines, ie ſuis d'auis de les prendre és ruës, qui ſeparent les logis d'auec les Ramparts, (qui ſeront cy-apres deſcrittes) afin de laiſſer tant plus d'eſpace pour baſtir.

Mais il faut eſtre aduerty qu'en toutes places les Baſtions ou Bouleuards doiuent eſtre ramparez, de ſorte qu'apres la largeur ſuffiſante pour reſiſter à la violence de l'Artillerie, le ſurplus ſoit vuide & au niueau de l'aſſiette naturelle de la place; ou au plus d'vn ſeul commandement, afin qu'on puiſſe eſtre mieux à couuert, tant pour ramparer les breſches, que pour trauailler aux retranchements, & autres choſes neceſſaires.

Pour le regard des Caualiers, ils ſeront mieux placez & plus commodes au milieu des Courtines qu'ailleurs, parce que cét endroict eſt moins ſuject à la batterie, & par conſequent au retranchement. *Caualiers.*

Mais il me ſemble que les Courtines eſleuées ſeulement d'vn commandement par-deſſus les Ramparts des Baſtions, (pour égaler à peu-pres la depence & trauail des Caualiers) ſeront plus nuiſibles aux aſſaillans, à cauſe qu'on y pourra placer d'auantage de pieces, & plus commodément qu'en vn Caualier: ioinct auſſi que le tour & circuit de la place en ſera plus facile, tant pour gens de pied que de cheual, & pour toute ſorte de charroy, & auſſi qu'elles nuiront moins aux retranchemens generaux. *Courtines eſleuées.*

Finalement pour l'accompliſſement de ceſte Fortification, il ſera bon placer la porte entre les deux flancs, (afin d'eſtre mieux defenduë de coſté & d'autre) iuſtement au milieu d'icelle Courtine, pour reſpondre à la ruë principale, & eſtre plus commode pour le charroy: mais auſſi pour éuiter la batterie de la campagne, la faudra abaiſſer auec ſon pont, en ſorte que de la meſme campagne on ne la puiſſe decouurir. *La porte.*

En cela ſe cognoiſt l'erreur de ceux qui ne voulans l'abaiſſer, la retirent pres d'vn flanc, à couuert de l'eſpaule du Bouleuard: car l'aſſaillant ayant amené ſon Artillerie ſur la Con-

treſcarpe, peut ayſément rendre la porte inutile, en rompant & brizant le pont. Et ceſte façon de couurir vne porte, n'eſt bonne qu'és places qui ont le foſſé ſec, au fond duquel le charroy ſe peut faire. Lors la porte eſtant abaiſſée iuſques au fond, ſera plus commode que aucune autre: Mais il faut balancer ceſte commodité contre l'inconuenient des entrepriſes & ſurpriſes qui peuuent arriuer tant de l'ouuerture de la Contreſcarpe, que de cét abaiſſement.

6

Le Lecteur aura recours au troiſiéme Liure, ſur la fin du chapitre des Flancs fichans, ou ſera demontrée vne autre façon de porte plus ſecrette, pourueu que l'Angle flanquant ſoit plus ferme & ſerré, & qu'il produiſe la couuerture qui y eſt décritte, & que le foſſé ſoit ſec.

Quant au pont-leuis, ie ſerois d'auis de le faire par dedans en ceſte ſorte. *Pont-leuis.*

Premierement, que la porte ſoit ſelon le parement de la muraille.

Qu'à ſix thoiſes de là, ſoit la herſe ſarrazine, ou paux ſuſpendus, le tout couuert d'vne voute.

Qu'à vne thoiſe de là commence vne diſtance ouuerte de la longueur de trois thoiſes, en laquelle on fera le trou & creu pour le pont-leuis.

Que le pont-leuis ſoit à contrepoids & baſcule par-deſſous, (& non à fleſches) pour eſtre plus ayſé à leuer & abaiſſer, & eſpargner la hauteur des murailles, qui pourroient eſtre battuës par-deſſus le Rampart, & par conſequent empeſcheroient l'ouuerture d'icelle.

Qu'apres le pont ſoit vne autre voute iuſques à la fin du Rampart, dans lequel eſpace ſe pourra faire encore vne porte ou deux, ou quelque herſe. Et faut noter, que ceſte eſpace à iour au-deuant du pont-leuis, ſeruira pour plus ſeurement recognoiſtre à toute heure le pont, & empeſcher les ſurpriſes.

Le pont-leuis eſtant ainſi caché, ſe pourra hauſſer & abaiſſer, ſans donner alarme aux aſſaillants, & ſera plus ayſé à defendre.

Quant au pont du trauers le foſſé, ie ſeroye d'auis de le faire de bois, afin d'eſtre plus ayſément demonté, & que l'aſſaillant ne s'en puiſſe ſeruir de couuerture contre les flancs: Ce qu'il feroit d'vn pont materiel de pierre, comme l'experience l'a aſſez fait cognoiſtre en nos guerres dernieres. *Pont du foſſé.*

Les barrieres doiuent eſtre doubles, & l'eſpace entre-deux fort grand. *Barrieres.*

Ceſte eſpace ſera pour y receuoir chairs, charrettes, gens de cheual & de pied, & les recognoiſtre auant qu'ouurir la ſeconde barriere.

Le Corps-de-garde ſera ſuiuant ceſte ſeconde barriere, afin d'eſtre plus ſeurement, & hors du hazard & danger de ceux qu'on recognoiſtra. *Corps-de-garde.*

Vn autre Corps-de-garde ſe fera dans la place, non tant pour recognoiſtre ce qui vient de dehors, que pour pourueoir aux ſiniſtres deſſeins qui ſe peuuent faire en vne place.

Et pourtant ſera bon d'oppoſer l'vn à l'autre, en ſorte qu'ils ſe puiſſent recognoiſtre.

Et eſt encore à noter, qu'entre les grands Capitaines on tient que le Corps-de-garde dans la ville doit eſtre éloigné de cinquante ou ſoixante pas de la porte, afin que venant le mal-heur d'vne ſurpriſe de pont-leuis & porte, les Soldats ayent plus de temps de s'armer, & venir en corps au-deuant du mal: & que les ennemys ayent ce double empeſchement de garder l'entrée de ſurpriſe, & combatre le Corps-de-garde qui en eſt éloigné, qui par conſequent donne tant plus d'aſſeurance aux Soldats de ſe defendre, & aux ennemys de frayeur d'attaquer gens preparez.

Et pource que la proportion d'vne Armée, & de ſes munitions, des aſſaillans & defendans ſe changent aſſez ſouuent (comme il a eſté dict au Chapitre troiſiéme du premier Liure) il ne ſera pas inutile de diſcourir, principalement des moyens de defence, (puis que noſtre but eſt de fortifier & defendre) & comment on pourra ſuppléer aux deffauts d'vne place aſſiegée par vn plus grand nombre d'hommes qu'il n'a eſté dict, ou par plus grande quantité de munitions & Artilleries. *Proportion rompuë de l'Armée aſſaillante, & des aſſaillis.*

Pour exemple, ſoit cét Hexagone ainſi décrit, & muny, aſſiegé par douze mil hommes, & vingt-quatre Canons, auec les munitions neceſſaires ja décrites pour chacun Canon.

Il ſemble ſelon toute raiſon, puis que les aſſaillans excedent les aſſaillis de douze Canons, que les aſſaillis ayans (outre leur prouiſion & munitions ordinaires) douze Canons fournis de meſme que ceux des aſſaillans, qu'ils ſeront égaux. Et toutes les objections qu'on pourroit faire que vingt-quatre Canons démonteront facilement douze, ne ſont rien contre ce propos, puis que nous auons poſé choſes égales aux vns & aux autres.

Et auſſi que le temps, peines, & grandes deſpences qu'on employe à démonter & ruyner

l'Artillerie des assaillis, sont autant de diminutions des batteries & grands efforts qu'il faudroit faire contre la place. Par mesme raison, si les assaillans estoient en nombre de quinze mil hommes de guerre, & excedassent par ce moyen la proportion deuant dicte de trois mil hommes; Il est certain que les assaillis se rendront égaux, si outre leur garnison ordinaire ils ont trois mil Soldats.

On a encore mis en question entre les plus experimentez, si le trop grand nombre des assaillans peut estre recompensé par plusieurs pieces d'Artillerie, ou par quelque artifice en la place: Ou si la trop grande quantité d'Artillerie des assaillans peut estre recompensée par quelque nombre d'hommes assaillis: Mais ceste question n'est encore vuidée, & ne s'est trouuué homme qui en ayt traitté, combien qu'elle merite bien vn ample discours, & soit de tres-grande importance.

Il semble pour le premier, que si les assaillis ont autant de pieces que les assaillans, ils pourront contrebatre & empescher l'effect d'vne si grande Armée.

Et pour le second, s'ils ont vn grand nombre d'hommes, ils pourront faire de grandes sorties fort aduantageuses, empescheront beaucoup les approches; & par maniere de dire, pourront entreprendre vne nouuelle fortification, & plus ramparer que l'Artillerie des assaillans ne pourra destruire. De cecy ie n'ay rien de precis que ie puisse mettre en auant; & partant ce discours sera pour les plus experimentez.

Mais le tout se doit principalement entendre des places amples & spatieuses, où on pourra facilement loger tels surcrois d'hommes, & commodément placer les pieces d'Artillerie sur-abondantes: car autrement telles proportions n'auront plus de lieu.

Le Lecteur sera aduerty, qu'encore que la methode de construire le pont-leuis à contrepoids & bascule, cy-deuant décritte, soit tenuë pour la meilleure; si est-ce qu'elle ne se doit pratiquer en toutes sortes de places, ains seulement és lieux secs, & où il n'y peut iamais auoir d'eauë dedans la fosse & creu dudit pont-leuis: parce qu'estant leué, & les fléches & bascules estans journellement dedans l'eauë, se gastent & ruynent plustost, & en temps d'Hyuer se peuuent geler, en sorte qu'il seroit tres-difficile à le rabaisser: Ce qui s'est trouué en certains endroits, où on a esté contraint d'atteler iusques à vingt & trente paires de bœufs pour rabaisser vn pont construit en ceste sorte. Partant l'Ingenieur auisera à ne mettre en pratique vne chose à vn lieu qui est propre en l'autre, & d'approprier le tout suiuant l'assiette & situation des places.

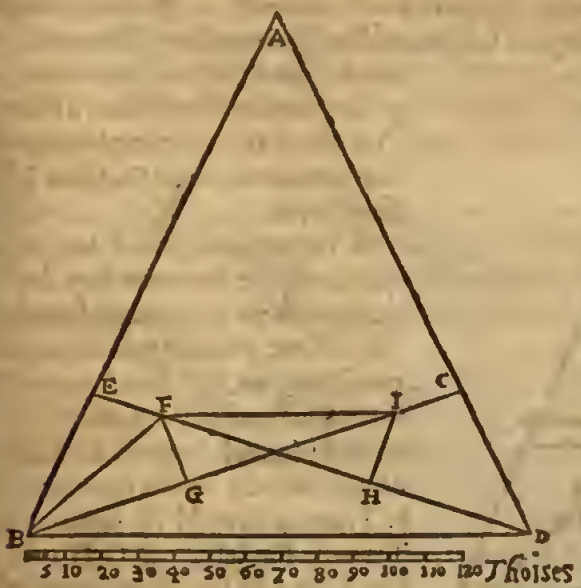
En ce discours de l'Hexagone, ie ne me suis point arresté à faire les supputations si exacte qu'il seroit necessaire, craignant que les trop frequentes & menuës fractions de nombres n'empeschassent le fil & cours des demonstrations: Ioinct aussi que les fautes ne sont point sensibles, quand en vn dessein accomply il ne se trouue de manque qu'vn pied ou enuiron, qui ne peut donner espace à l'ennemy, ny aucun moyen d'y loger vn Soldat à couuert. Ceux qui se delecteront és supputations Arithmetiques pourront plus precisément cognoistre la puissance des lignes, & prendre plaisir à telles recherches; me contentant d'en donner l'ouuerture autant qu'il en faut pour paruenir au point desiré, tant de ceste figure, que des autres suiuantes.

DE LA CONSTRVCTION DE L'HEPTAGONE.

CHAPITRE IIII.

POVR la Conſtruction de la fortification de l'Heptagone, d'autant que ceſte figure, & toutes les autres figures Regulieres ſuiuantes, ſe diuiſent en autant de Triangles Iſoſceles, qu'elles contiennent de coſtez; Il ſera beſoin de trouuer l'Angle du Centre pour former chacun Triangle, & trouuer le coſté. Ce qui ſe fera en diuiſant trois cents ſoixãte degrez par le nombre des coſtez, & le quotient donnera ledit Angle: Comme pour exemple. En l'Heptagone faut diuiſer trois cents ſoixante par ſept; le quotient ſera cinquante & vn trois ſeptiémes, pour l'ouuerture d'iceluy Angle marqué A.

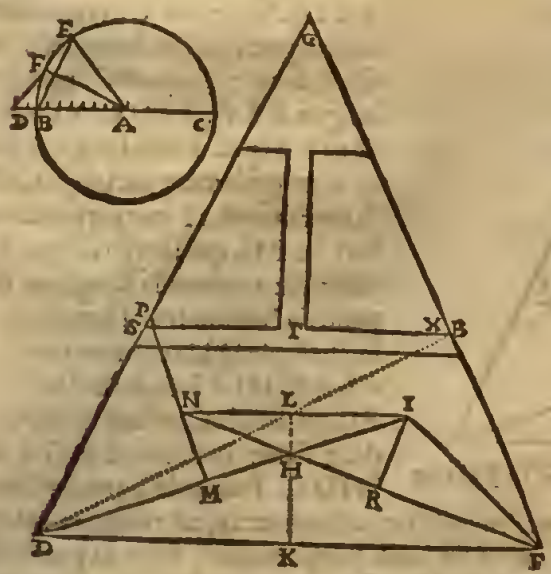
Or puis que les trois Angles de tous Triangles ſont égaux à deux droits, & qu'aux Triangles Iſoſceles les Angles de la Baze ſont égaux entre eux; faut ſouſtraire l'Angle du Centre A de cent quatre-vingts degrez, qui eſt la valeur de deux droits, reſtera cent vingt-huict quatre ſeptiémes, pour les deux Angles de la Baze, qu'eſt pour chacun d'iceux ſoixãte-quatre, deux ſeptiémes. En apres faut leuer de l'Angle A B D l'Angle A B C de quarante-cinq degrez, qui ſera la moitié d'vn droit, & tirer la ligne B C: prendre la ligne B E égale à D C, & tirer la ligne D E; puis diuiſer l'angle A B C en deux également par la ligne B F, & tirer du point F vne perpendiculaire ſur B C, qui ſera F G, ligne du Flanc, & coupera la longueur du pand de Baſtion B G, à laquelle ſera faicte égale D H: comme auſſi C I à E F, & I H à F G, & tirer la ligne F I, qui ſera la Courtine d'entre les deux demy Baſtions E B G F & I H D C. Poſant la ligne du Flanc F G de dix-neuf thoiſes vn tiers, & faiſant l'eſchelle ſur ceſte quantité, on trouuera toutes les meſures des autres lignes de la Fortification ſur icelle proportionnée ſelon la portée de l'Harquebuze: Et ſi on la poſe de vingt-trois thoiſe vn tiers, on aura les meſures proportionnées en ſorte que la ligne de defence ſera ſelon la portée du Mouſquet.



DE LA DEMONSTRATION DE L'HEPTAGONE

CHAPITRE V.

EN l'Heptagone l'Angle du Centre eſt cinquante & vn degrez trois ſeptiémes : La raiſon du coſté de l'Heptagone au demy-diametre de ſon Cercle, ne ſe trouue; & pourtant ſa deſcription & demonſtration en a eſté mechanique iuſques à preſent, & n'auons rien de plus preciz que la moitié d'vn Triangle équilateral, décrit au meſme Cercle, pour le coſté dudit Heptagone. Et ceſte raiſon approche de quarante-huict & demy à cinquante-ſix, ou cinquante-deux à ſoixante. Et la perpendiculaire D B tombante de l'Angle de l'Heptagone ſur le demy-diametre F G, quaſi comme quarante-ſix, ſix ſeptiémes, à trente-huict deux tiers : Ou autrement, la quatriéme partie du demy-diametre joincte à iceluy; Et deſſus ceſte ligne, ſoit décrit vn Triangle Iſoſcele, ayant pour ſes deux coſtez les deux demy-diametres; l'vn des Angles de la baze ſera la ſeptiéme partie de quatre droicts: car il faut que D B ſoit à D A, comme le quarré de A B au quarré de D C, ſelon Monſieur Vyet.



L'Heptagone ayant l'Angle flanqué droict, le flanquant ſera de cent quarante & vn degrez trois ſeptiémes.

Si le Flanc M N eſt poſé de dix-neuf thoiſes vn tiers, N P ſera de vingt-ſept thoiſes vn tiers: Et par conſequét P M ou D M (qui eſt le pand du Baſtion) de quarante-ſix thoiſes deux tiers. Or le Triangle N M H eſt équiangle au Triangle Rectangle B G D : N M aura donc à M H telle raiſon que G B à B D : ainſi M H ſera de vingt-trois thoiſes trois ſeptiémes, & N H de trête thoiſes; D H de ſeptante thoiſes deux vingt-& vniémes, & la toute D I, (qui eſt la ligne de defence) de cent thoiſes deux vingt-& vniémes (H I & H N eſtant égales par la Conſtruction

ſtruction:) La ligne N I, (qui eſt la Courtine) cinquante-ſix thoiſes neuf vnziémes: & comme M N eſt peu plus que le tiers de N I, ainſi H K ſera preſque vingt-quatre, qui eſt peu plus du tiers de D H: ainſi D K ſera preſque de ſoixante-ſix thoiſes, & de pointe à autre D F cent trente-deux, & H L peu plus de dix.

Ie ne chercheray autre ſupputaiion plus exacte; puis que les parties deffaillantes de celle-cy ſont inſenſibles.

Ceſte ligne de defence n'excedant la portée de l'Harquebuze; Le Flanc eſtant de dix-neuf thoiſes vn tiers; L'Angle flanqué droict; L'Angle flanquant double, (ſçauoir au point N & I) ceſte place aura toutes les parties eſſentielles d'vne bonne Fortification. La garniſon d'icelle ſera de quatorze cents Soldats, & ſept cents habitans. Les Ramparts eſtans de ſeize thoiſes de largeur, (qui eſt plus qu'en l'Hexagone, à cauſe que la capacité de la place s'augmente) & la ruë ſeparant les logis des Ramparts de cinq thoiſes; le Triangle reſtant S T X G (ayant S X de ſeptante-huict thoiſes, & ſa perpendiculaire T G de quatre-vingts & vne thoiſes) ſera de trois mil cent cinquante-neuf thoiſes. Le quart ou peu-pres oſté pour la place & grand' ruë, le ſurplus montera à deux mil quatre cents thoiſes, multiplié par ſept, fera ſeize mil huict cents thoiſes, qui ſera pour chacun habitant vingt-quatre thoiſes. Tellement que ceſte place ainſi munie de quatre Baſtardes, & deux Moyennes, pourra reſiſter à vne Armée de quatorze mil hommes, & quatorze Canons, ſelon les proportions cy-deuant décrites.

Et ſi le Flanc eſt poſé de vingt-trois thoiſes vn tiers, qui eſt vn cinquiéme d'auantage, le pand du Baſtion ſera de cinquante-ſix thoiſes: La Courtine de ſoixante-ſept thoiſes deux cinquiéme: La ligne de defence de cent vingt thoiſes deux vingt & vniémes, (qui eſt ſeulement la portée du Mouſquet) & de pointe à autre cent cinquante-huict thoiſes deux cinquiéme, & la place pour chacun habitant quaſi trente-cinq thoiſes, ſans comprendre l'élargiſſement du Rampart & de ſa ruë, qui eſt en meſme proportion.

Ceſte derniere commodité me ſemble touſiours deuoir eſtre preferée à la ligne de defence, principalement és Hexagone & Heptagone, qui ſont pluſtoſt Citadelles que villes: Toutesfois de ces deux, & des autres ſuiuantes, que ie demonſtreray de meſme, i'en laiſſe le iugement aux bons Ingenieurs & Capitaines.

Hexagone & Heptagone eſtimez Citadelles pluſtoſt que Villes.

Au ſurplus, les Ramparts, Foſſez, Contreſcarpes, Couridors, Portes, Ponts, & Ruës ſur les Angles de la place, ſe feront comme en l'Hexagone, ſuiuant les meſmes proportions. Et quant à la Cazemate, ſa largeur ſe prend ſelon que l'Angle flanquant la donne: Car en l'Hexagone elle eſt plus eſtroitte qu'en l'Heptagone: & en celle-cy plus eſtroitte qu'en l'Octogone: & ainſi de toutes les autres Figures Regulieres en montant; meſme les Orillons, tant quarré que ronds, ne peuuent point tant ſortir hors du corps du Baſtion, à cauſe que l'Angle flanquant eſtant plus fermé, reſtraint & reſerre l'Orillon, afin de donner jeu aux pieces. Et pour la longueur de la Cazemate, on la pourra faire de ſix thoiſes, pour auoir le lieu plus commode & aiſé à y manier deux pieces, & y loger des Harquebuziers & Mouſquetaires neceſſaires.

Et pour le regard des Orillons quarrez, ou ronds, ils ſe pourront faire de façon, qu'ils couuriront la moitié du Flanc, & en ſorte que le jeu des pieces ſera touſiours libre, comme il a eſté dict, pour defendre le Baſtion & Angle flancqué.

Ces choſes ſont principalement à conſiderer en la Conſtruction du Flanc: Sçauoir l'eſpace de la Cazemate, auec ſa largeur, & l'Orillon ſeruant de couuerture, qui doit eſtre baſty & couſtruit auec telle conſideration, que ſa ruyne ne puiſſe offuſquer & boucher les Bayes, & empeſcher l'effect des pieces, Harquebuziers & Mouſquetaires deſtinez à flanquer la breche.

Les Magazins ſe feront au couuert, & au milieu des Courtines, ainſi qu'en l'Hexagone, & pour les meſmes raiſons.

Comparaiſon de l'Angle flancquant au flancqué, &c.

Mais l'accompliſſement de ceſte Figure ne peut pas eſtre arreſté ſans vuider quelques queſtions qu'on peut faire ſur pluſieurs parties d'icelle. Premierement, comme de la comparaiſon de l'Angle flancquant au flancqué: De l'épeſſeur du Flanc au contenu de la place: De la ligne de defence & du corps du Baſtion. On demande donc, puis qu'en l'Hexagone l'Angle flancquant eſt tenu pour bon, & tout ce qui en dépend, Pourquoy en ceſte Figure ne retient-on le meſme Angle flancquant, & tout ce qui en dépend, pour auoir le flancqué plus ouuert que le droict, & par conſequent meilleur, ſuiuant la commune Sentence premiſe; & ſans augmenter le circuit, rendre la place plus ſpatieuſe, & plus commode? Pour vuider ceſte queſtion, il faut balancer les commoditez auec les commoditez, & les défauts

auec les defauts des deſſeins. On met donc en auant deux commoditez ; ſçauoir l'Angle flancqué meilleur, & le contenu de toute la place plus grand : A quoy i'oppoſe le flanc plus grand, & par conſequent plus difficile à ruyner : La ligne de defence plus courte, & par conſequent plus ayſée : Le corps du Baſtion plus grand, & par conſequent plus capable à contenir ceux qui defendront la bréche : La gorge du Baſtion plus large, & par conſequent meilleure à faire les retranchements neceſſaires, qui auront plus de front qu'en l'eſtroit : Auec ce que ie puis adjouſter que nous n'auons point d'exemples de la perte de quelque ville, faute d'eſpace pour loger, mais bien faute d'eſpace pour combatre & ſe defendre, qui eſt ordinairement celuy enclos dans les baſtions, & à la gorge d'iceux, comme chacun ſçait : I'oinct auſſi que quand la principale conſideration du Prince eſt de loger ſeulement ſes Bourgeois, & vne grande garniſon, il y a dequoy eſtendre ſon deſſein par la figure ſuiuante, qui eſt l'Octogone plus capable que celle-cy : Outre que comme le deſſein augmente en toute ſorte, ainſi nous poſons l'armée aſſaillante augmenter en toutes ſes parties, comme il a eſté dit cy-deuant, & conuerſément. Tellement que les aſſaillants de l'Hexagone ſont ſeulement douze mils, & les aſſaillans de celle-cy ſont quatorze mils ; Il eſt donc manifeſte qu'en l'Heptagone & autres figures regulieres ſuiuantes, l'Angle droit apporte plus de commoditez à la fortification, que l'Angle Obtus, & par conſequent eſt à preferer, pour les conſequences cy-deuant décrittes : & toutes autres conſiderations contraires ne peuuent eſtre receuables qu'aux places contraintes, deſquelles il ſera traicté au troiſieſme Liure.

Eſpace pour combatre, à preferer à l'eſpace pour baſtir.

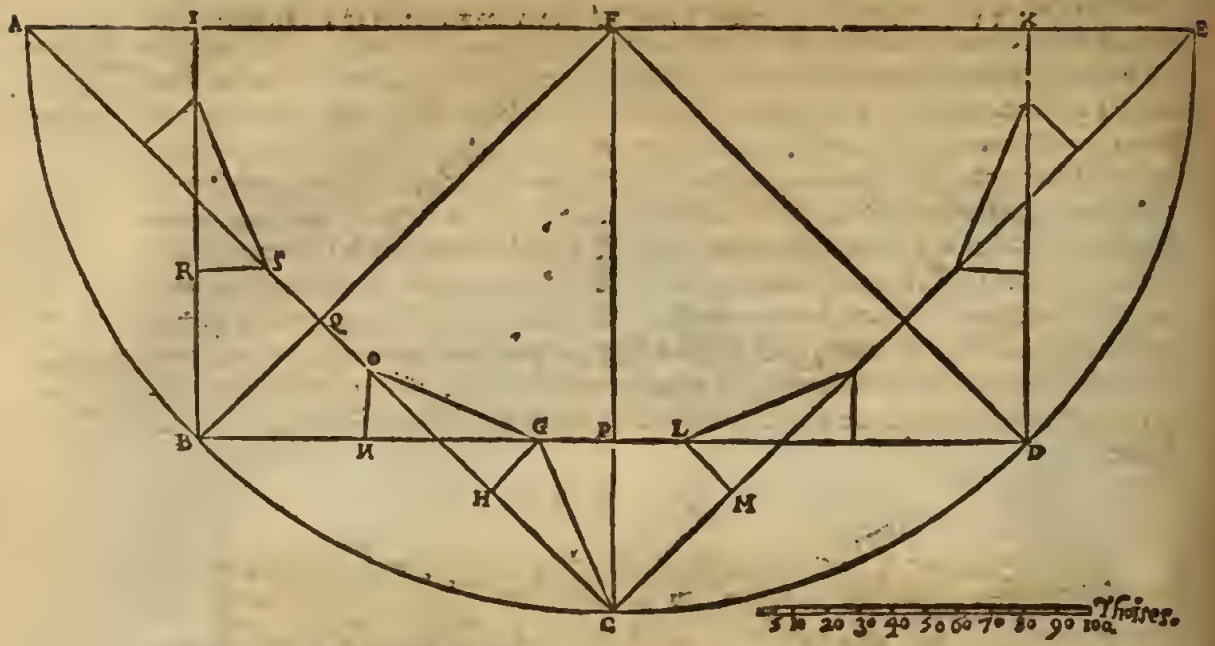
Angle droict à preferer à l'obtus.

DE LA CONSTRVCTION DE L'OCTOGONE.

CHAPITRE VI.

DAVTANT que toutes Fortifications Regulieres & taillées en plein drap (c'eſt à dire en pleine Campagne) ſont comprises dans la Figure du Cercle, & qu'il ſe rencontre quelquefois (comme en celle-cy) que ſans aucune operation la ligne du pand de Baſtion, qui fait l'Angle flancqué, ſe trouue eſtre le coſté d'vn quarré inſcript dans le Cercle, & dont les extremitez ſeruent à deux pands de Baſtions, en laiſſant vn entre-deux : Ce qui donne la Conſtruction plus facile qu'aux autres, où il faut chercher l'Angle du Centre, & le coſté, pour trouuer l'Angle flancqué : C'eſt pourquoy i'ay iugé eſtre à propos (parce que ceſte methode de Conſtruction differe des precedentes) d'en faire vne deſcription ample ſur la Figure d'vn demy-Cercle, en la maniere qui s'enſuit.

Soit donc décrit le demy Cercle de telle distance qu'on voudra, comme A B C D E au Centre F; & sur le Diametre A E soit tirée vne perpendiculaire iusques à la circonference, comme F C. Du point C au point A, & au point E, soient tirées des lignes lesquelles feront auec le Dyametre la moitié d'vn quarré décrit dans le Cercle, & par consequent l'Angle A C E droict, qui sera l'Angle flanqué. Or en ceste Figure la ligne A C n'est



seulement la ligne du pand d'vn des Bastions de ladite Figure, ains de deux, à cause que c'est le costé d'vn quarré, lequel estant ainsi décrit, sera facile de trouuer la huictiéme partie dudit Cercle, qui sera le costé dudit Octogone, en diuisant en deux également iceluy costé de quarré, comme au point Q; & soit tirée F B, comme aussi F D: Apres soit tirées B I, B D, & D K. Pour couper la iuste longueur du pand de Bastion, & trouuer la ligne du flanc, faut diuiser (comme és Figures precedentes) l'Angle A C F en deux également, par la ligne C G. Alors du point G soit tirée vne perpendiculaire sur la ligne A C, comme G H, qui sera la ligne du flanc, & coupera la iuste longueur du pand de Bastion au point H. Cela fait, on pourra paracheuer le reste de la Fortification, en prenant la distance C H, & la marquer sur la ligne C E, comme au point M, & la distance G P sur la mesme ligne P I; par ainsi le Bastion entier sera formé: & faisant le mesme aux autres, comme B N, B R, O Q, Q S, se trouuera la Courtine G O; & ainsi semblablement aux autres, comme la Figure le demontre.

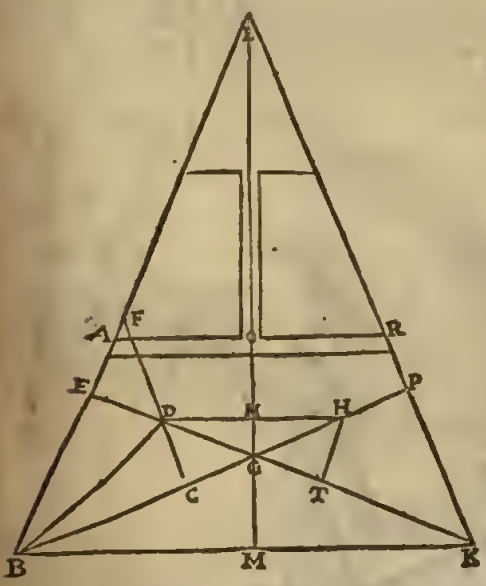
Faisant la ligne du flanc de vingt & vne thoise, toutes les autres lignes seront proportionnées sur l'eschelle qui en sera faicte; en sorte que la ligne de defence sera de la portée de l'Harquebuze. Et si ladite ligne du flanc est de vingt-cinq thoises, les autres lignes seront tellement proportionnée, que la ligne de defence sera selon la portée du Mousquet.

DE LA DE-

DE LA DEMONSTRATION DE L'OCTOGONE.

CHAPITRE VII.

EN l'Octogone l'Angle du Centre eſt de quarante-cinq degrez, & l'Angle flancqué eſtant droict, l'Angle flancquant ſera de cent trente-cinq degrez. Le flanc H T, ou C D, poſé de vingt & vne thoiſe; D F ſera de vingt-neuf thoiſes & demye, & peu plus: Le pand de Baſtion B C, de cinquante thoiſes & demye, & peu plus: La ligne B G de ſeptante & vne thoiſe & demye, & peu plus: Et la ligne de defence B H, de cent & vne thoiſe, & peu plus, qui eſt la portée de l'Harquebuze. La Courtine D H ſera de cinquante-quatre thoiſes & vn tiers: K E, ou B P, de cent vingt-deux: B K de cent trente-deux: B L de cent ſeptante-deux & demye: G L de cent trente-deux: M G de vingt-ſept & demye: G N de douze: N L de cent vingt thoiſes.



Tellement que prenant N O de vingt-trois thoiſes, tant pour le Rampart, que pour la Ruë ſeparant les logis d'auec iceluy Rampart; Il reſtera pour O L nonante-ſept thoiſes, & pour O R quarante thoiſes. Ainſi tout le Triangle A O R L contiendra trois mils huict cents quatre-vingts thoiſes, deſquelles faudra rabatre enuiron le quart pour la place du milieu & la grãd' Ruë; & il ſe trouuera reſter enuiron trois mils thoiſes, multipliées par huict, feront vingt-quatre mils thoiſes, pour le contenu du lieu habitable; qui ſera pour chacun habitant (y ayant huict cents Citadins, ſelon la proportion deuant dicte) trente thoiſes de place à baſtir.

Ceſte fortereſſe ainſi fournie de huict cents habitans, & ſeize cents Soldats, qu'eſt à raiſon de deux cents Soldats pour la defence de chacun Baſtion, auec cinq Baſtardes, & trois Moyennes, & les munitions neceſſaires; Ceſte place reſiſtera & ſouſtiendra (ſuiuant la proportion de dix Aſſaillans contre vn Aſſailly) le ſiege d'vne Armée de ſeize mils hommes, & ſeize Canons.

Que ſi le flanc eſt augmenté & poſé de vingt-cinq thoiſes, la ligne D F ſera de trente-cinq thoiſes vn tiers: Le pand de Baſtion B C de ſoixante thoiſes vn tiers: B G de quatre-vingts cinq thoiſes vn tiers: La ligne de defence de cent vingt thoiſes deux tiers, qui ſera la portée du Mouſquet: La Courtine D H d'enuiron ſoixante-& cinq thoiſes vn tiers: La ligne M G d'enuiron trente-deux thoiſes & demye: B M de ſeptante-huict thoiſes, & peu plus: B K de cent cinquante-ſix thoiſes, & enuiron vn tiers: G N peu moins de quinze thoiſes: Et la perpendiculaire L N d'enuiron cent quarante-deux thoiſes.

L'épeſſeur du Rampart & largeur de Ruë ſeparant la fortereſſe d'auec les logis, eſtant augmentée en meſme proportion, puis déduite; reſtera en fin pour le Triangle entier de l'eſpace enclos, enuiron cinq mils neuf cents cinquante thoiſes: deſquelles eſtant leué

le quart de quatorze cents quatre-vingts ſept thoiſes & demye, pour la place du marché & ruës; reſteront quatre mils quatre cents ſoixante & deux thoiſes trois quarts, qui ſeront pour chacun habitant, peu plus de quarante-quatre thoiſes & demye. Tellement que chacun habitant eſtant ainſi amplement accommodé & logé, ceſte place pourra eſtre dicte & appellée Ville.

L'eſtoffe pour eſtre nommée Ville.

Au ſurplus, les Portes, Ponts, Foſſez, Contreſcarpes, Couridors, ſe feront comme és Figures precedentes; comme en ſemblable les Orillons tant quarrez que ronds, auec les hauteurs des Murailles, Ramparts, Parapets, & capacité des Magazins: Le tout ſuiuant les preceptes cy-deuant décrits, & ſelon que l'Angle flancquant de la Figure le permettra.

En ceſte Figure, le Rampart de la Courtine, auec la Ruë qui le ſepare des logis, a eſté mis de vingt-trois thoiſes, puis de vingt-ſept & demye, ou enuiron, pour ſuiure la proportion, comme en toutes les autres Figures ſuiuantes: Mais il me ſemble que ceſte largeur de dix-ſept thoiſes pour le Rampart, eſt ſuffiſante pour reſiſter à toutes ſortes de batteries viſitées; joinct auſſi que ceſte Ruë peut touſiours ſuppléer au defaut. Ie laiſſe neantmoins ce cy à la diſcretion de l'Ingenieur, qui ſe ſçaura accommoder ſelon la capacité de la place, & balancer les commoditez de l'vn & de l'autre.

Eſpaiſſeur de Rampars ſuffiſante pour reſiſter à toutes batteries viſitées.

Par ceſte demonſtration on peut facilement cognoiſtre qu'en ceſte Figure le Baſtion eſt placé ſur vne ligne droicte; c'eſt à dire, que les lignes de defences de coſté & d'autre, procedantes d'vn meſme Baſtion, ne font aucun Angle, & par conſequent font vne meſme ligne droicte, qui eſt le coſté d'vn quarré inſcript dans le Cercle, comme il a eſté dict en la Conſtruction.

L'Orillon rond a ſon Centre ſur la premiere ligne du flanc CD: & aux autres Figures ſuiuantes le Centre rentrera de plus en plus dans le Bouleuard, (à cauſe de l'Angle flanquãt qui ſe reſerre) afin de ne donner point trop de longueur & eſtenduë à l'Orillon tant quarré que rond; Neantmoins la demonſtration ſe fera touſiours de meſme comme és precedẽtes, parce qu'il n'y aura rien d'alteré ou changé, ſinon les pands des Bouleuards, qui ſont quelque peu racourcis.

La forme de la place du marché & alignements des ruës demeureront à la diſcretion de celuy qui baſtira: Toutesfois ie la deſireroye quadrangulaire; d'autant que les meilleurs Architectes ont touſiours preferé la commodité de l'Angle droict de la principale place & des baſtimens des carrefours, à la beauté & ſimmetrie d'vn deſſein.

Forme de la place du marché.

Les ruës pourront auſſi eſtre tirées quarrément de la place vers chacun Baſtion, ou Bouleuard, pour d'icelle pouruoir plus promptement aux alarmes, comme il a eſté dict cy-deuant: I'ay ſeulement changé les quarre-fours des ruës, comme on void par ceſte Figure.

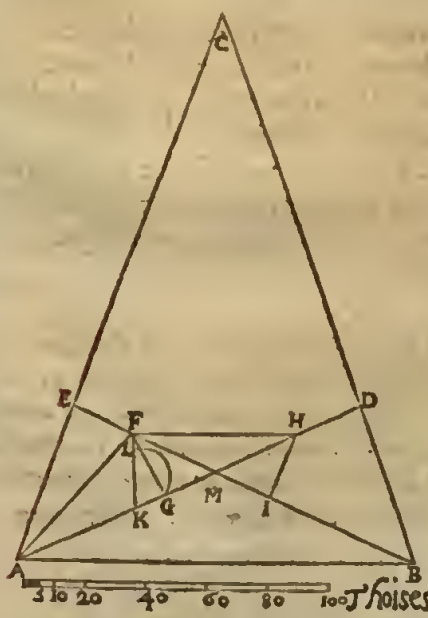
I'ay vſé de ces mots de peu plus & peu moins aux ſupputations des longueurs des lignes, au lieu de menuës fractions qu'il y faudroit, leſquelles ne ſeruiroient qu'à diuertir le Lecteur de l'intelligence de la demonſtration de la Figure; laiſſant les ſupputations exactes à ceux qui auront à mettre en pratique, & tracer ſur terre: par-ce qu'alors ils doiuent trauailler & examiner ſi exactement chacune des pieces de la forteresſe qu'ils ont à conſtruire, qu'ils ne rejette ſur vne partie ce qui doit eſtre ſur l'autre: Et partant l'Ingenieur doit eſtre bon & exacte Arithmeticien.

DE LA CONSTRVCTION DE L'ENNEAGONE

CHAPITRE VIII.

POVR construire & tracer la fortification de l'Enneagone, qui est vne Figure de neuf Angles, & neuf costez; par-ce que chacune Figure se diuise en autant de Triangles Isoscels, comme elle contient de costez: faudra diuiser (comme il a esté dict és autres Constructions precedentes) trois cents soixante degrez par neuf, & le quotient donnera l'Angle du Centre, qui sera de quarãte degrez, lesquels leuez de cent huictante, qui est la valeur de deux droits, resteront cent quarante pour les deux Angles de dessus la Baze, qu'est pour chacun soixante degrez: Le costé se trouuera en diuisant deux costez d'vn Hexagone inscript au Cercle en trois parties égales sur la mesme circonference, & vne chacune desdites trois parties sera le costé de l'Enneagone.

Soit donc décrit sur le costé A B le Triangle Isoscel A B C: Pour auoir la ligne du pand de Bastion, soit fait l'Angle C A D de quarãte-cinq degtez, qui font les trois quarts de l'Angle de la Baze: Puis soit faite la ligne A E égale à B D, & tirée la ligne B E. En apres soit diuisé l'Angle E A D en deux également, par la ligne A F: Soit prise D H égale à E F, & tirée la Courtine F H: Soit aussi tirée du point F vne perpendiculaire sur la ligne A D, comme F G, laquelle sera la ligne du flãc, qui denotera la longueur du pand de Bastion: Puis sera faite B I égale à A G: Ainsi seront décrits les deux demy Bastions A G F, & B I H.



Mais si on y fait des Orillons ronds, il sera besoin (afin qu'ils n'offusquẽt entieremẽt le flanc) de tirer la ligne du flanc en Angle droit sur l'extremité de la Courtine, cõme K F, & sur icelle, apres auoir laissé l'espace de la Cazemate, comme F L, tourner l'Orillon K G L: Et en faisant la ligne M K égale à M F, on trouuera la ligne du flanc qui tombe en Angle droit sur la Courtine.

Posant la ligne du flanc F G de vingt-deux thoises, & que l'eschelle soit faite sur ceste quantité, on trouuera la longueur de toutes les autres lignes de la fortification proportionnées sur icelle; & que la ligne de defence n'excedera cent thoises, qui est la portée de l'Harquebuze.

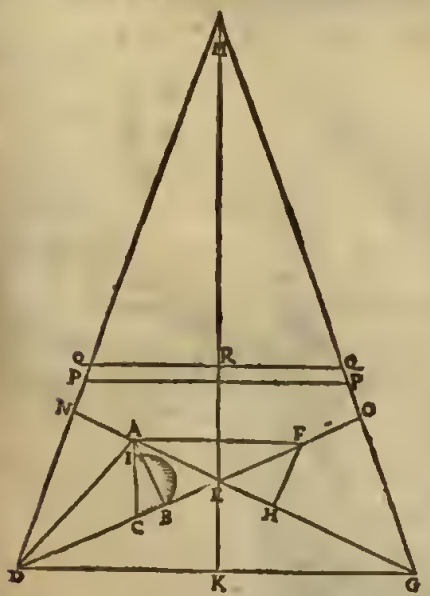
DE LA DEMONSTRATION DE L'ENNEAGONE.

CHAPITRE IX.

LA raiſon du coſté de l'Enneagone à ſon demy-diametre, eſt incogneuë, & ne ſe peut demonſtrer. Nous n'auons point de petit nombre plus approchant que le demy-diametre, eſtant de cinquante-ſix ; l'arc ſera de trente-neuf vn neufiéme: & la corde D G, moindre que l'arc d'enuiron vnze quinziémes, ſera de trente-huict, vn vingtiéme. La demonſtration en ſeroit longue, mais aſſez preciſe.

Suiuant ceſte proportion la ligne M D (demy diametre, & coſté du Triangle Iſoſcele) eſtant enuiron de cent huictante-huict ; D G ſeroit de cent vingt-huict, trois cinquiémes : & la pendiculaire M K, de cent ſeptante-ſix deux tiers.

L'Angle du Centre de l'Enneagone eſt de quarante degrez.



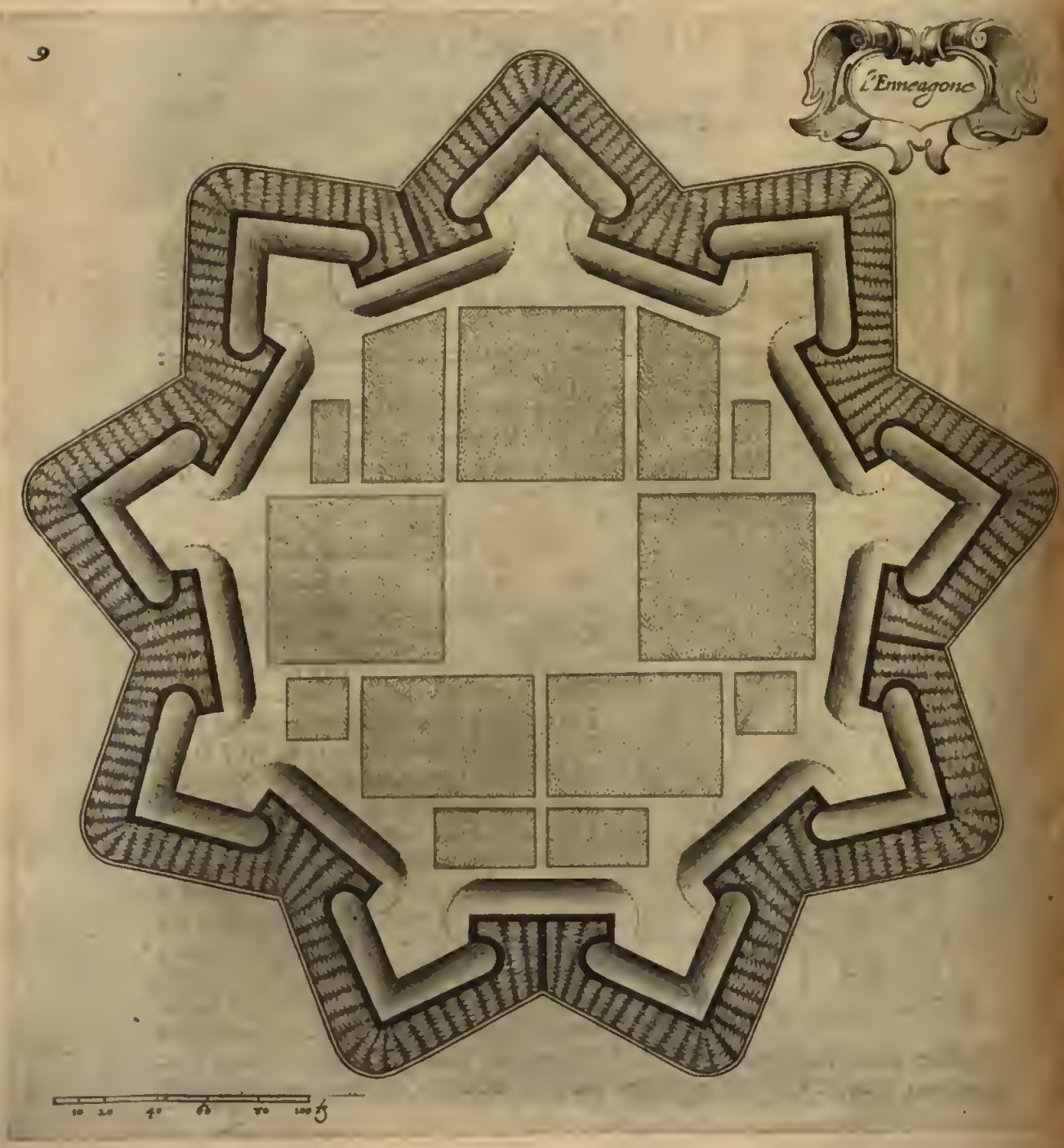
L'Angle flancqué eſtant droict, l'Angle flancquant ſera de cent trente degrez, eſtant touſiours égal à l'Angle flancqué, & à celuy du Centre.

La ligne du flanc F H, ou A B, eſtant poſée de vingt-deux thoiſes, le pand du Baſtion B D ſera peu moins de cinquante-deux thoiſes : & la ligne de defence G A, ou F D, de enuiron cent thoiſes, qui eſt la portée de l'Harquebuze ; qui ſera pour la totalle G N, ou D O, peu moins de cent vingt-deux thoiſes. Mais parce que A B eſt tant inclinée ſur A E, que l'Orillon quarré ou rond y auroit trop d'eſtenduë, & peu de corps ; Il ſera bon, tant en ceſte Figure, qu'és autres ſuiuantes, tirer la ligne A C en Angles droits ſur la Courtine F A, & ſur icelle faire l'Orillon à diſcretion, comme I B C. Tellement que le Baſtion eſtant ſimplement conſideré, il aura ſon pand C D peu moins de quarante-deux thoiſes ; Cecy ſe cognoiſtra par demonſtration, retenant touſiours pour

fondement la ligne du Flanc tirée en Angles droits sur le pand du Bastion, comme A B; laquelle tant plus elle s'encline sur la ligne de defence A G, tant plus elle demontre la bonté de l'Angle flancquant D E G. *Cecy est general pour toutes autres Figures, tant Regulieres que Irregulieres.*

La ligne B E sera de dix-neuf thoises. A E, ou E F, d'enuiron vingt-neuf thoises. Toutes lesquelles pieces jointes ensemble, auec le pand de Bastion B D, qui est peu moins de cinquante-deux thoises; feront cent thoises, comme dict est, pour la ligne de defence.

Or le Triangle A E C est Isoscele: C E sera donc égal à E A, & contiendra vingt-neuf thoises; desquelles ayant leué la ligne B E, restera pour B C peu plus de dix thoises;



Et par ainſi la ligne A C (eſtant par puiſſance égale à B C, B A) ſera de vingt-quatre thoiſes & demye : Et ceſte ligne s'appellera cy-apres, *Ligne du ſecond Flanc.* *Ligne du ſecond Flanc.*

La Courtine F A ſera de cinquante-deux thoiſes deux tiers.

Le Rampart & la Ruë joignante marquée P Q, & qui ſepare les logis d'auec iceluy Rampart, eſtants de vingt-trois thoiſes, (comme en la precedente) la ligne M R de cent dix thoiſes, & Q R de quarante thoiſes, le contenu du Triangle ſera de quatre mils quatre cents thoiſes : le quart oſté pour la place du Marché, & grandes Ruës ; reſteront trois mils trois cents thoiſes.

Tellement que ceſte forteresſe ayant pour habitans neuf cents hommes, chacun d'iceux aura trente-trois thoiſes de place pour baſtir : & la garniſon eſtant de dix-huict cents Soldats, auec cinq Baſtardes, & enuiron quatre Moyennes ; ceſte place reſiſtera à vne Armée de dix-huict mils hommes, & dix-huict Canons.

Si le premier Flanc eſt poſé de vingt-ſix thoiſes, il ſera aiſé de cognoiſtre la meſure des autres lignes, dont la principale eſt celle de defence, qui ſera de cent dix-huict thoiſes ou enuiron : Et la place encloſe, de ſix mils deux cents quarante thoiſes, (le Rampart & Ruë joignant eſtants augmentez en meſme proportion ;) le quart deſquelles leué pour la place du Marché, & grandes Ruës ; reſteront quatre mils ſix cents quatre-vingts thoiſes : & ſera pour chacun habitant peu moins de quarante-ſept thoiſes.

Le ſurplus, tant de la Fortification, (comme Portes, Ponts, largeur de Foſſez, Contreſcarpes, Couridors, Orillons, hauteurs de Murailles, Ramparts & Parapets) que des autres commoditez, ſe fera ſelon qu'il a eſté declaré cy-deuant, & auec les proportions requiſes.

Ceſte Figure eſt la premiere qui a ſon Baſtion dans vne Tenaille ; c'eſt à dire, que les lignes de defence procedantes d'vn meſme Baſtion, font vn Angle flancquant au milieu d'iceluy : Et ainſi en ſera de toutes les autres Figures ſuiuantes, pourueu qu'elles ayent l'Angle flancqué ſeulement droict. *Baſtion dans vne Tenaille.*

Ceſte façon de fortification me ſemble deuoir eſtre preferée à celle qui rend l'Angle flancquant plus ouuert ; tant pour-ce que l'vn des Baſtions eſtant ruyné, les deux voiſins ſe peuuent flancquer l'vn l'autre, qu'à cauſe des Pands, qui font telle Tenaille & Angle, qu'en defaut des Flancs actuels, ils ſe defendent ſi bien, qu'il ſemble que ce ſoit offenſion continuelle contre les aſſaillants : Ce qui ne ſe fait aux autres, qui ont l'Angle flancqué obtus & defendu ſeulement d'vn ſimple flanc.

En ce preſent deſſein i'ay tracé tant la place du Marché, que les Ruës, & leurs Carrefours, en Angles droits ; non pour aſtraindre aucun à ceſte forme, ſi ce n'eſt que la commodité de la ſtructure des maiſons ſoit à preferer aux Ruës, qui autrement deuroient reſpondre à chacun Baſtion, (comme nous auons dict des autres par cy-deuant :) Mais ceſte commodité n'eſt pas petite, principalement aux forteresſes Regulieres, deſquelles le nombre des Angles eſt impair : Et en ce cas faut tracer leſdites Ruës en ſorte que ſi elles ne reſpondent aux Baſtions, du moins qu'elles en approchent aucunement.

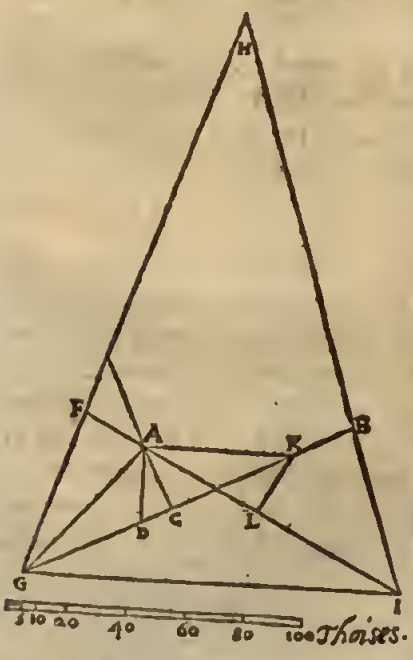
Ie laiſſe donc ce departement de Ruës, places de Marché, & Carrefours ; comme auſſi des autres Figures ſuiuantes, au iugement de l'Ingenieur, & au gré de celuy qui fait baſtir.

DE LA CONSTRVCTION DV DECAGONE.

CHAPITRE X.

SOIT proposé à fortifier la Figure de dix Angles, appellée Decagone.

Soit décrit comme és precedentes le Triangle Isoscele G H I, ayant l'Angle du Centre H de trente-six degrez, & chacun des Angles de la Baze de septante-deux : Puis soit fait l'Angle H G B de quarante-cinq degrez: Apres soit faite la ligne G F égale à I B, & tirée la ligne I F : Faut diuiser l'Angle H G B en deux également par la ligne G A ; & du point A tirer vne perpendiculaire A C, qui sera la ligne du Flanc, & qui coupera la longueur du pand de Bastion G C : Puis soit prise la ligne B K égale à F A : I L égale à G C; Apres tirée l'autre ligne du Flanc K L, & la Courtine A K : Et ainsi sera décrite la fortification d'vn des costez du Decagone par les deux demy Bastions G C A, & I L K, faisant la dixiéme partie de la Figure entiere.



Pour le regard de l'Orillon rond, & de la seconde ligne du Flanc, qui tombe en Angle droict sur l'extremité de la Courtine ; Faudra suiure ce qui en a esté décrit en la Construction de la Figure precedente, comme aussi pour les autres suiuantes.

Que si l'eschelle est faicte sur vingt-trois thoises, qui est le contenu de la ligne du Flanc, on aura la mesure de toutes les autres lignes proportionnées sur icelle : en sorte que la ligne de defence sera d'enuiron cent thoises, qui est la portée de l'Harquebuze.

Et si elle est augmentée & posée de vingt-sept thoises, toutes les lignes seront proportionnées en sorte que la ligne de defence sera d'enuiron cent dix-sept thoises, qui est la portée du Mousquet.

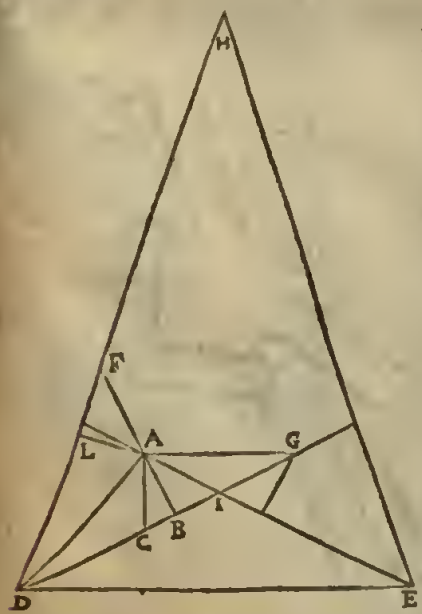
DE LA DEMONSTRATION DV DECAGONE.

CHAPITRE XI.

D'AVTANT que par la neufiéme du treiziéme d'Euclide, le coſté de l'Hexagone, & le coſté du Decagone, (inſcrits en vn meſme Cercle) compoſez, toute la ligne droicte ſera couppée entre les deux extrémes; le coſté du Decagone ſera donc au coſté de l'Hexagone, quaſi comme trente-ſept & demy à ſoixante. Et qui pourra deſcrire le Pentagone comme Euclide le monſtre en la vnziéme propoſition du quatriéme, pourra auſſi facilement deſcrire le Decagone.

L'Angle du Centre H de ceſte Figure ſera de trente-ſix degrez; l'Angle flancqué eſtant droict, le flancquant D I E ſera de cent vingt-ſix degrez.

Et ſuiuant le progrez des demonſtrations precedentes, ſi le premier Flanc A B eſt poſé de vingt-trois thoiſes; A L, L F eſtantes égales, & chacune de vingt-trois thoiſes, la ligne F A ſera d'enuiron trente-deux thoiſes trois quarts; & la ligne F B, ou D B, de cinquante-cinq thoiſes trois quarts: Le ſecõd AC ſera d'enuirõ vingt-cinq thoiſes. Le pand du Baſtion D C, de quarante-cinq thoiſes: La ligne de defence D G, de cent thoiſes, & peu plus. De pointe de Baſtion à autre, D E, enuiron cent vingt-neuf thoiſes. Et le Rampart auec ſa Ruë de vingt-trois thoiſes, eſtant leué; reſtera pour la place encloſe enuirõ cinq mils quatre cents thoiſes: Le quart de cela oſté pour les places du Marché, & pour les grandes Ruës, reſteront quatre mils cinquante thoiſes pour baſtir les logis. Cela multiplié par dix, ſera quarante mils cinq cents thoiſes, qui ſera (les habitans eſtans à raiſon de cent pour vn Baſtion, comme il a eſté dit) pour chacun quarante thoiſes. Et par ainſi la fortereſſe ayant ſa Garnizon de deux mils Soldats, auec deux Canõs, (ou la valeur) reſiſtera à vne Armée de vingt mils hommes & vingt Canons.



Et ſi le premier Flanc eſt poſé de vingt-ſept thoiſes; la ligne de defence ſera d'enuiron cent dix-ſept thoiſes. La place à baſtir pour chacun habitant (toutes choſes déduites comme és precedentes) d'enuiron cinquante-ſept thoiſes.

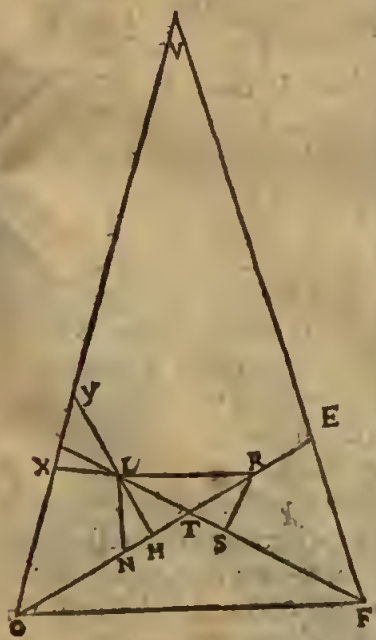
Au ſurplus, les Orillons quarrez ou ronds, & Cazemates, ſe feront ſelon que l'Angle flancquant le permet, & comme la Figure le demonſtre, ſuiuant ce qui a eſté enſeigné cy-deuant : Comme en ſemblable, les Foſſez, Contreſcarpes, Couridors, Portes, & Ponts.

DE LA CONSTRVCTION DE L'ENDECAGONE

CHAPITRE XII.

POVR construire & tracer l'Endecagone, qui est vne Figure de vnze Angles, & vnze costez: Ayant diuisé trois cents soixante degrez par vnze, le Quotient trente-deux & huict vnziémes sera l'Angle du Centre.

Soit décrit le Triangle Isoscele de deux demy diametres VO & VF, & le costé de l'Endecagone OF, pour Baze: Chacun Angle sur icelle sera de septante-trois degrez sept vnziémes: Puis soit pris l'Angle VOE de quarante-cinq degrez, comme és precedentes: Apres soit faite la ligne OX égale à FE, & tirée la ligne FX: Soit diuisé l'Angle XOM en deux également par la ligne OL; & du point L soit tirée la perpendiculaire sur la ligne OE, comme LM, qui sera la ligne du Flanc couppante la longueur du pand de Bastion OM: Puis soit prise RE égale à XL, & tirée la Courtine LR: Soit aussi prise FS égale à OM, & tirée RS; Par ainsi on aura le costé de l'Endecagone fortifié suiuant les maximes deuant dites.



Que si on desire tirer la ligne du Flanc en Angle droict sur la Courtine; faudra prendre la ligne TN égale à TL: Et du point L au point N, tirer la ligne LN; & icelle sera la ligne du second Flanc, laquelle estant posée de vingt-cinq thoises, & faisant vne eschelle sur ceste quantité; On trouuera toutes les autres lignes de la Fortification proportionnées sur icelle: En sorte que la ligne de defence sera d'enuiron cent thoises, qui est la portée de l'harquebuze.

DE LA DEMONSTRATION DE L'ENDECAGONE

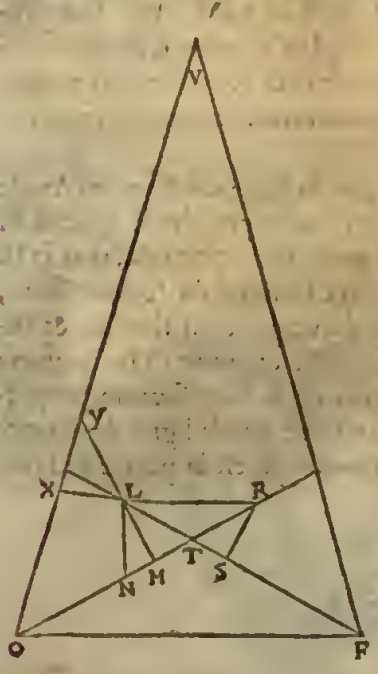
CHAPITRE XIII.

LE coſté de l'Endecagone O F eſt au demy-diametre de ſon Cercle V F, quaſi comme cent vingt-ſept à deux cent vingt-ſept: Nous n'en auons rien de precis, & ne ſe trouue que mechaniquement.

L'Angle du Centre ſera de trente-deux degrez huict vniémes. L'Angle flancqué eſtant droict, le flancquant M T S ſera de cent vingt-deux degrez huict vniémes.

Le premier flanc L M poſé de vingt-quatre thoiſes, la ligne L X, & X Y eſtantes égales à la meſme L M, par les demonſtrations precedentes; Y L ſera d'enuiron trente-quatre thoiſes: Et Y M, ou M O, pand du Baſtion, d'enuiron cinquante-huict thoiſes: La ligne de defence O R, d'enuiron cent thoiſes.

Le Rampart auec ſa Ruë, de vingt-trois thoiſes; rabatu du contenu de la place, le ſurplus montera enuiron à ſix mils cent thoiſes: Le quart déduit pour les places de Marché & grandes Ruës, reſtera à baſtir pour les habitans quatre mils cinq cents ſeptante-huict thoiſes, qui eſt à chacun plus de quarante-cinq thoiſes.



Le ſurplus tant de la Fortification que commoditez des habitans, ſe fera ſelon les preceptes ja décrits, & comme l'Angle flancquant le donnera. Et pourra ceſte fortereſſe reſiſter à vne Armée de vingt-deux mils hommes, & vingt-deux Canons.

Or il a eſté dit cy-deuant que la commodité des logis des habitans eſtoit à preferer à la ligne de defence de cent thoiſes: Maintenant que ceſte Figure fournit à chacun quarante-cinq thoiſes quarrées, (qui eſt vne eſpace pour bien & commodément baſtir) eſtant reduites ſous deux lignes, ſçauoir quatre thoiſes de largeur, & quaſi douze de longueur; Ie ne ſuis point d'auis de prolonger la ligne de defence, pour augmenter la place; Ioinct qu'aux autres Figures ſuiuantes l'eſpace s'augmentera touſiours de quelque peu: Par ainſi donc ie ne feray aucune ſeconde demonſtration, & demeurera la ligne de defence touſiours en ſa meſme longueur de cent thoiſes, tant en ceſte Figure qu'aux

autres

autres suiuantes: Demeurant neantmoins touſiours la puiſſance à l'Ingenieur, de la prolonger, ſi le cas y eſchet, pour la commodité tant des habitans que de la Garnizon.

DE LA CONSTRVCTION DV DYODECAGONE.

CHAPITRE XIIII.

POVR construire & tracer la Fortification du Dyodecagone, qui est vne Figure Reguliere de douze Angles, & douze costez égaux; faut diuiser, comme és precedentes, trois cents soixante degrez par le nombre des costez douze, & le Quotient trente sera l'ouuerture de l'Angle du Centre.

Apres soit décrit vn Triangle Isoscele, ayant deux demy diametres I C & I D pour costez, comprenans l'Angle du Centre I, & pour Baze le costé de la Figure proposée C D: Et d'autant que (comme il a esté dict) les trois Angles de tous Triangles sont égaux à deux droits, & par la definition du Triangle Isoscele, que les Angles de dessus la Baze sont égaux entre eux; chacun d'iceux, sçauoir I C D, & I D C, aura septante-cinq degrez: Soit pris de l'vn, comme I C D, vn Angle de quarante-cinq degrez I C X; qui sera la moitié de l'Angle droict K C X, qui est nommé Angle flancqué: Puis soit prise C N égale à D X, & tirée la ligne D N: En apres soit diuisé l'Angle G C X en deux également; par la ligne C Y: Soit prise la ligne X F égale à N Y, tirée la Courtine Y F; & des points des extremitez d'icelle soient tirées les perpendiculaires Y Z, & F B, qui seront les lignes du flanc, lesquelles coupperont la longueur des pands de Bastions: Et par ainsi le costé de la Figure du Dyodecagone sera fortifié d'vne Tenaille de deux demy Bastions, selon les maximes, & auec les parties essentielles de l'Art cy-deuant décrites.

Posant la premiere ligne du flanc de vingt-quatre thoises vn quart, & faisant l'eschelle sur ceste quantité; on aura toutes les autres lignes de la Fortification proportionnées sur icelle: en sorte que la ligne de defence sera de la portée de l'Harquebuze, comme és autres Figures suiuantes.

DE LA DEMONSTRATION DV DYODECAGONE.

CHAPITRE XV.

LE costé du Dyodecagone D C au demy diametre I D, peut estre quasi comme vingt-neuf à cinquante-six : & qui faict l'Hexagone, peut facilement décrire le Dyodecagone : Il a l'Angle du Centre C I D de trente degrez.

L'Angle flancquant K C L estant droict, le flancquant C A D luy estant égal, & à celuy du Centre, (comme dict est) sera de cent vingt degrez.

La premiere ligne du flanc Y Z posée de vingt-quatre thoises vn quart, les lignes Y G, & G E estantes égales à icelle, E Y sera de trente-quatre thoises vn quart, & la toute E Z égale à C Z, pand de Bastion, de cinquante-huict thoises & demye : La seconde ligne du flanc Y L sera de vingt-huict thoises ; & le pand de Bastion L G de quarante-quatre thoises & demye : La Courtine Y F de quarante-huict thoises & demye, & la ligne de defence de cent thoises & demye : De pointe de Bastion à autre C D cent vingt quatre thoises.

Le Rampart auec sa Ruë de vingt-trois thoises leuez, le residu de la place montera enuiron six mils huict cents huictante thoises : Le quart leué pour la place du Marché, & grandes Ruës, resteront cinq mils cent soixante thoises, qui sera pour chacun habitant cinquante & vne thoises & demye, qui est six thoises plus qu'en la precedente.

Ainsi ceste place munie selon les proportions deuant dictes, resistera à vne Armée de vingt-quatre mils hommes, & vingtquatre Canons.

DES AVTRES

DES AVTRES FIGVRES REGVLIERES DEPVIS DOVZE ANGLES IVSQVES A VINGT-QVATRE.

DE LA FIGVRE DV TREIZE-ANGLE.

CHAPITRE XVI.

LES Demonſtrations des Figures precedentes donnent aſſez à cognoiſtre comment il faudra proceder és ſuiuantes : Et pourtant ie declareray ſommairement ce qui ſe peut dire de chacune, afin d'éuiter prolixité.

Soient donc poſez tous les Angles flancquez droits.

En la Figure nommée en François Treize-Angles, on n'a point trouué la raiſon du Diametre au Coſté ; d'autant qu'il eſt incommenſurable : comme ſont auſſi les coſtez des autres Figures ſuiuantes, auec leurs Diametres. Nous en dirons donc au plus pres ce qu'il ſera poſſible, ſans nous arreſter neantmoins aux ſupputations ſi longues & penibles.

Ceſte Figure de Treize-Angles ayant l'Angle du Centre de vingt-ſept degrez neuf treiziémes ; le flancquant égal à iceluy, & au flancqué, ſera de cent dix-ſept degrez neuf treiziémes.

Les Angles des Coſtez (c'eſt à dire de deſſus la Baze) chacun de ſeptantante-ſix degrez deux treiziémes.

Ayant ſon premier flanc de vingt-cinq thoiſes, le ſecond ſera d'enuiron trente.

Sa ligne de defence de cent thoiſes.

De pointe de Baſtion à autre, cent vingt-deux thoiſes.

Quant aux places & ruës, il ne ſera pas mauuais de les départir d'vne autre façon que les precedentes : ſçauoir en faiſant trois ou quatre places de marché quarrées, & tirant les ruës ſelon icelles places, ſi on iuge que cela apporte plus de commodité ; (pourueu neantmoins que les places & ruës ne contiennent que le quart de tout l'enclos dans les Ramparts, pour les raiſons deuant dictes).

Ie ne monſtre qu'vne partie de la Fortification de chacune place des ſuiuantes, (pour ne point faire trop gros volume) laquelle ſuffira neantmoins pour l'intelligence de toutes les Figures entieres ; d'autant qu'elles ſont proportionnées.

Au reſte, il ſera bon en ces grandes Villes faire les Ramparts de la Courtine & la ruë joignant de vingt-cinq thoiſes de largeur, qui ſont deux thoiſes plus qu'és precedentes ; afin que les commoditez, tant des charrois, que des retranchements, & moyens d'y planter arbres, pour l'vtilité publique, ſoient plus grandes.

Ainſi ceſte tortereſſe, & les autres ſuiuantes munies, reſiſteront aux Armées proportionnées, comme il a eſté dict des precedentes.

Ie n'ay point parlé des Eſpaules, Orillons quarrez, ou ronds, ny des Cazemates ; d'autant qu'on tient encor' en diſpute, ſi és grandes Villes (qui ont leurs Baſtions fort ſpatieux, & les Flancs fort amples, comme en celle-cy) il eſt neceſſaire d'y faire tous ces ouurages particuliers, qui ſont de grands couſts & fraiz, & penibles pour les Rondes : Ou bien ſi on ſe doit contenter de ceſte ligne du ſecond Flanc, qui couſte moins, accourſit le circuit, & fournit potentiellement vne meſme defence à l'Angle flancqué.

Là deſſus neantmoins mon aduis ſeroit de prendre ce dernier, pour les raiſons deuant dites : Mais pour éuiter la dépence de l'exceſſiue largeur de Foſſé, cauſée de la grande eſtenduë de ce ſecond Flanc, ie le voudroye reſtraindre à vingt, ou vingt-deux thoiſes ; Par ce moyen icelle largeur de Foſſé ſeroit grandement diminuée, & par conſequent la dépence : Et au lieu d'vn Flanc Razant, on auroit vn Flanc Fichant ; ainſi qu'il ſe verra par les Courtines tracées de petits points. Toutesfois cecy demeurant indecis, ie ne laiſſeray point de tracer en ceſte Figure, & és autres ſuiuantes, toutes ces façons & methodes de Fortification, pour le contantement de ceux qui ſe delecteront à telles recherches.

Ceſte Figure a deux Baſtions dans vn Angle flancquant, comme ont auſſi les deux autres ſuiuantes.

DE LA FIGVRE DV QVATORZE-ANGLE:

CHAPITRE XVII.

LA Figure du Quatorze-Angle ayant l'Angle du Centre de vingt-cinq degrez cinq ſeptiémes, l'Angle flancquant ſera de cent quinze degrez cinq ſeptiémes.

Les Angles de deſſus la Baze chacun de ſeptante-ſept degrez vn ſeptiéme.

Son premier Flanc eſtant de vingt-cinq thoiſes, ſa ligne de defence ſera plus de cent thoiſes.

De pointe de Baſtion à autre, enuiron cent vingt thoiſes.

Le coſté au Diametre eſt incommenſurable, & ſe faut ſeruir de l'Heptagone pour rechercher la meſure plus preciſe.

DE LA FIGVRE DV QVINZE-ANGLE.

CHAPITRE XVIII.

LA Figure du Quinze-Angle aura l'Angle du Centre de vingt-quatre degrez.

L'Angle flancquant ſera de cent quatorze degrez.

Les Angles de deſſus la Baze chacun de ſeptante-huict degrez.

Son premier Flanc eſtant peu plus de vingt-cinq thoiſes; Sa ligne de defence ſera d'enuiron cent thoiſes.

De pointe de Baſtion à autre, cent vingt thoiſes.

Le coſté au Diametre eſt incommenſurable, & ſe faut ſeruir du Pentagone, ou Decagone; Leſquelles Figures faut bien examiner, pour approcher la meſure plus preciſe de celle-cy.

DE LA FIGVRE DV SEIZE-ANGLE.

CHAPITRE XIX.

LE seiz' Angle ayant l'Angle du Centre de vingt-deux degrez & demy, les Angles de dessus la Baze du Triangle Isoscele fait sur le costé de la Figure, seront chacun de septante-huict degrez trois quarts.

L'Angle flanquant de cent douze degrez & demy.

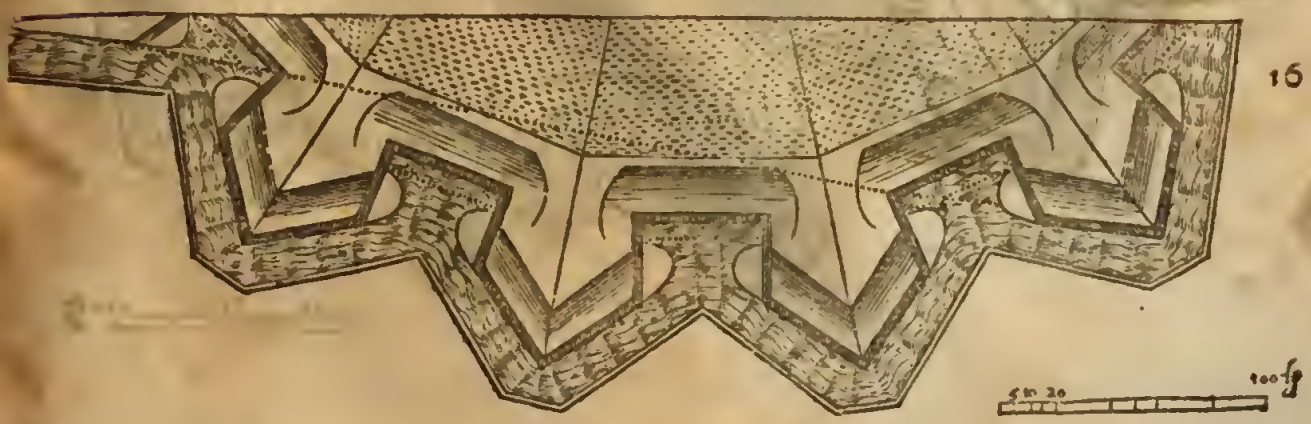
Son premier flanc estant posé de vingt-six thoises, le pand du Bastion sera de soixante thoises trois quarts, & la ligne de defence de nonante-neuf thoises vn quart.

De pointe de Bastion à autre enuiron cent vingt thoises.

L'espace pour bastir en ceste seiziéme partie (le Rampart & sa Ruë de vingt-cinq thoises de largeur déduits) sera enuiron sept mils cinq cents thoises, qui est pour chacun habitant septante-cinq thoises.

Le costé au Dyamétre est incommensurable, comme és Figures suiuantes.

Ceste Figure a trois Bastions sur vne ligne droite.



DE LA FIGVRE DV DIX-SEPT ANGLE.

CHAPITRE XX.

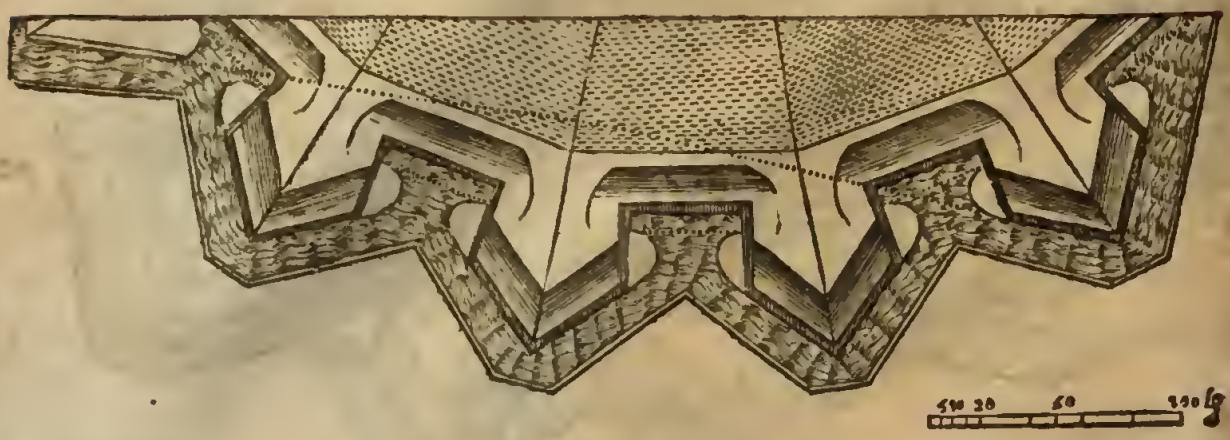
LA Figure du dix-ſept Angle, par les reigles predites, a l'Angle du Centre de vingt & vn degrez trois dix-ſeptiémes : Et d'autant que les trois Angles de tous Triangles ſont égaux à deux droits, & que les Angles de deſſus la Baze d'vn Triangle Iſoſcele ſont égaux entre eux, chacun d'iceux ſera de ſeptante neuf degrez ſept dix-ſeptiémes; adjouſtant l'Angle flanqué de nonante degrez, auec l'Angle du Centre, ſera pour l'Angle flanquant cent vnze degrez trois dix-ſeptiémes.

Son premier flanc eſtant poſé de vingt-ſix thoiſes, le pand de Baſtion ſeroit de ſoixante-deux thoiſes. Mais à cauſe du ſecond flanc, le pand du Baſtion ne ſera que de quarante-cinq thoiſes.

Sa ligne de defence d'enuiron cent deux thoiſes.

De pointe de Baſtion à autre peu moins de cent vingt thoiſes.

Ceſte Figure a trois Baſtions dans vn Angle, comme ont auſſi les deux ſuiuantes.



DE LA FIGVRE DV DIX-HVIT ANGLE.

CHAPITRE XXI.

LA Figure du dix-huit Angle a l'Angle du Centre de vingt degrez.

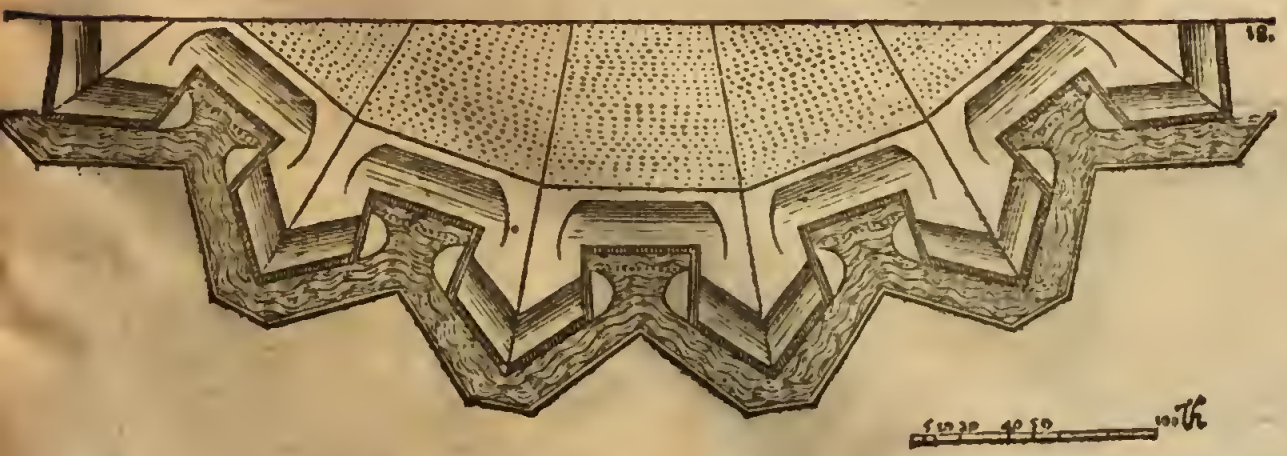
Les Angles de dessus la Baze du Triangle Isoscele fait sur le costé d'icelle Figure, chacun de huictante degrez.

L'Angle du Centre adjoustté auec l'Angle flanqué, fera cent dix degrez pour l'Angle flanquant.

Son premier flanc estant posé de vingt-six thoises & demye, le pand de Bastion, depuis la pointe d'iceluy iusques au second flanc, sera de quarante & vne thoises.

Sa ligne de defence sera d'enuiron nonante thoises.

De pointe de Bastion à autre quasi cent dix thoises,



DE LA FIGVRE DV DIX-NEVF ANGLE.

CHAPITRE XXII.

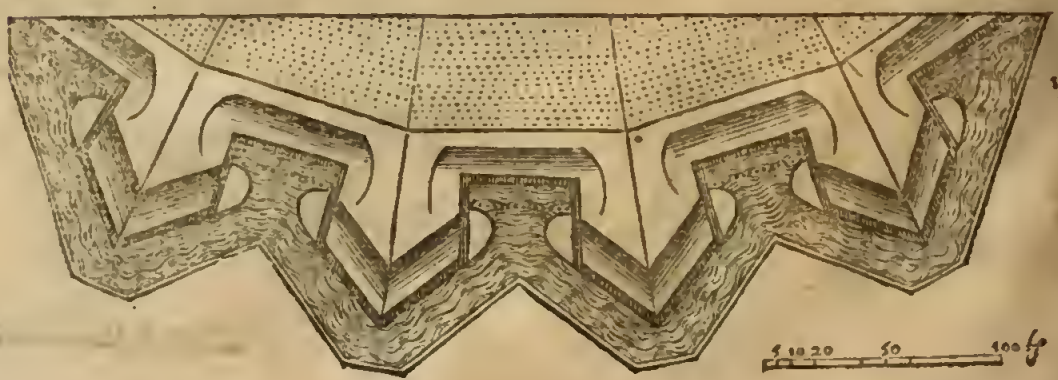
LA Figure du dix-neuf Angle a l'Angle du Centre de dix-huict degrez, dix-huict dix-neufiéme de degrez.

Les Angles de dessus la Baze du Triangle Isoscele fait sur le costé de la Figure, chacun de huictante degrez vingt trente-huictiéme de degrez.

L'Angle flanqué estant posé droit (comme il a esté dit) le flanquement sera de cent huict degrez, dix-huict dix-neufiéme de degrez.

Son premier flanc estant posé de vingt-six thoises & demye, comme en la Figure precedente, sa ligne de defence sera enuiron de cent thoises, & peu plus.

De pointe de Bastion à autre enuiron cent dix-huict thoises & demye, & les autres lignes à proportion.



DE LA FIGVRE DV VINGT ANGLE.

CHAPITRE XXIII.

LA Figure du vingt Angle ayant l'Angle du Centre de dix-huict degrez, par les reigles predites; les Angles de dessus la Baze seront chacun de huictante & vn degrez.

L'Angle flanqué droit adjousté auec celuy du Centre, feront ensemble l'Angle flanquant de cent huict degrez.

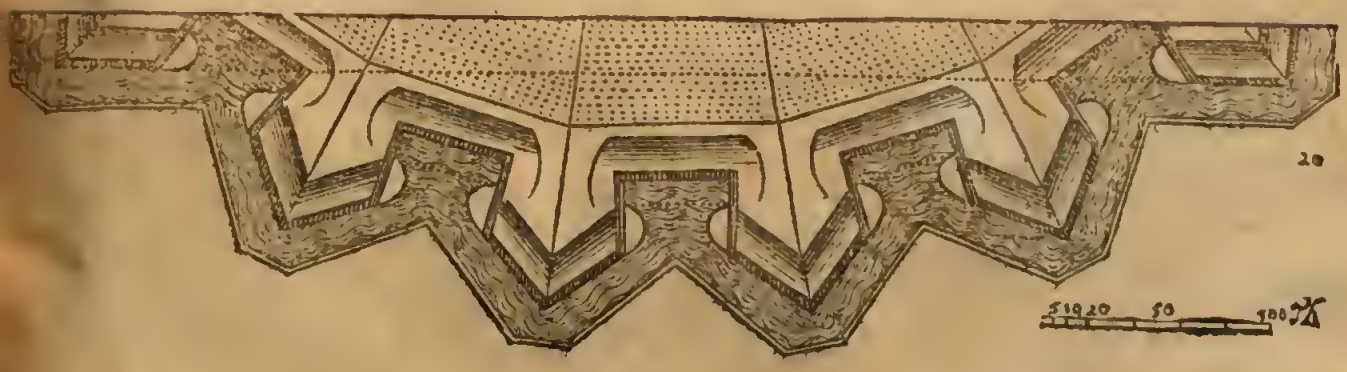
La ligne du premier flanc estant posée de vingt-six thoises & demye, sur laquelle est proportionnée la mesure de toutes les autres lignes de la Fortification (comme il a esté dit cy-deuant) Le pand de Bastion, pris au second flanc, sera d'enuiron quarante-cinq thoises,

Sa ligne de defence peu plus de cent thoises.

De pointe de Bastion à autre cent dix-huict thoises.

L'espace à bastir, à raison de deux mils habitans, sera pour chacun nonante-six thoises.

Ceste Figure a quatre Bastions sur vne ligne droicte.



DE LA FIGVRE DV VINGT-VN ANGLE;

CHAPITRE XXIIII.

LA Figure du vingt-vn Angle a ſon Angle du Centre de dix-ſept degrez & vn ſeptiéme de degrez.

Les Angles de deſſus la Baze du Triangle Iſoſcele chacun de huictante & vn degrez, & trois ſeptiémes de degrez.

Son Angle flanquant ſe trouuera eſtre de cent ſept degrez & vn ſeptiéme de degrez.

La ligne du premier flanc (qui eſt celle qui ſe tire de l'extremité de la Courtine en Angle droit ſur le pand du Baſtion) eſtant poſée de vingt-ſix thoiſes trois quarts de thoiſe; le pand de Baſtion, pris à la ligne du ſecond flanc, ſera d'enuiron quarante-trois thoiſes.

Sa ligne de defence ſera enuiron cent thoiſes.

De pointe de Baſtion à autre peu moins de cent dix-huict thoiſes.

Ceſte Figure a quatre Baſtions dans vn Angle.

DE LA FIGVRE DV VINGT-DEVX ANGLE.

CHAPITRE XXV.

LA Figure de vingt-deux Angle, en diuiſant trois cents ſoixante degrez par le nombre des coſtez vingt-deux, le Quotient ſeize & quatre vnziémes ſera l'ouuerture de l'Angle du Centre, auquel eſtant adjouſté nonante degrez, qui eſt l'Angle flanqué, le produit ſera cent ſix degrez quatre vnziémes pour l'Angle flanquant.

Les Angles de deſſus la Baze du Triangle Iſoſcele fait ſur icelle, qui eſt le coſté de la Figure, auront chacun huictante-vn degrez & neuf vnziémes.

Son premier flanc eſtant poſé de vingt-ſix thoiſes trois quarts, ſa ligne de defence ſera d'enuiron cent thoiſes.

De pointe de Baſtion à autre cent dix-ſept thoiſes & demye.

Ceſte Figure a (comme la precedente & ſuiuante) quatre Baſtions dans vn Angle.

DE LA FIGVRE DV VINGT-TROIS ANGLE.

CHAPITRE XXVI.

LA Figure du vingt-trois Angle ayant l'Angle du Centre de quinze degrez, & quinze vingt-troiſiémes de degrez, chacun Angle de deſſus la Baze du Triangle Iſoſcele ſera de huictante-deux degrez & quatre vingt-troiſiémes de degrez.

L'Angle flanqué eſtant adjouſté à celuy du Centre, ſera pour l'Angle flanquant cent cinq degrez & quinze vingt-troiſiémes de degrez.

La ligne du premier flanc eſtant poſée de vingt-ſept thoiſes, le pand de Baſtion (pris comme dit eſt) ſera d'enuiron quarante-quatre thoiſes.

Sa ligne de defence ſera de cent thoiſes.

De pointe de Baſtion à autre enuiron cent dix-huict thoiſes.

Ceſte Figure a auſſi quatre Baſtions dans vn Angle, comme ſes precedentes.

DE LA FIGVRE DV VINGT-QVATRE-ANGLE.

CHAPITRE XXVII.

LA Figure du vingt-quatre-Angle a l'Angle du Centre de quinze degrez.

L'Angle flancquant de cent cinq degrez.

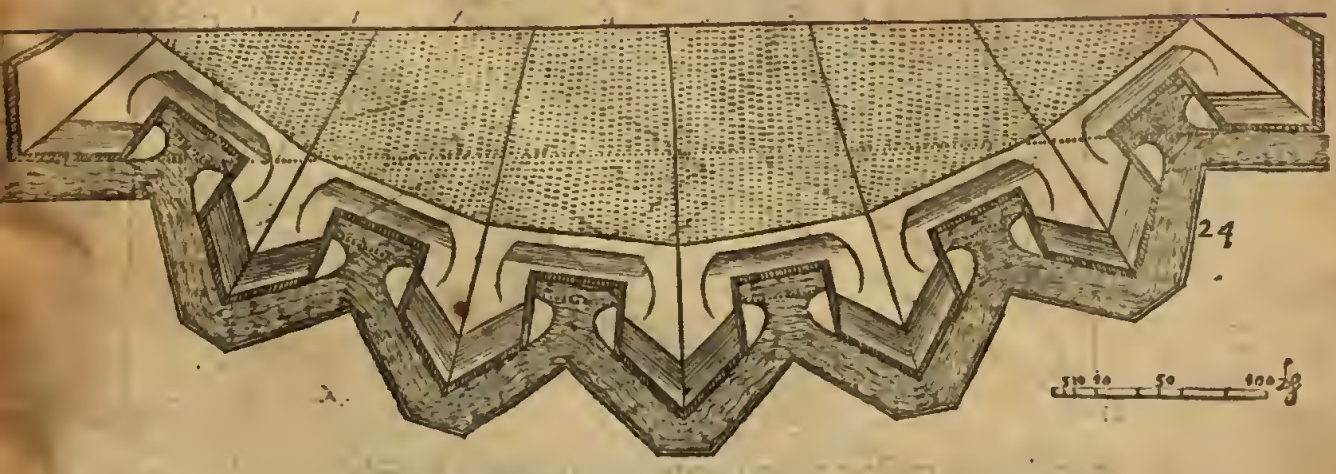
Les Angles de deſſus la Baze chacun de huictante-huict degrez & demy.

Son premier Flanc eſtant poſé de vingt-ſept thoiſes ; Sa ligne de defence ſera de cent thoiſes.

De pointe de Baſtion à autre, enuiron cent ſeize thoiſes.

L'eſpace à baſtir, à raiſon de deux mils-quatre cents habitans, ſuiuant les proportions predites, ſera pour chacun (toutes choſes déduites) enuiron cent thoiſes.

Ceſte Figure a cinq Baſtions ſur vne ligne droicte, comme il ſe voit par la ligne tracée de petits points.

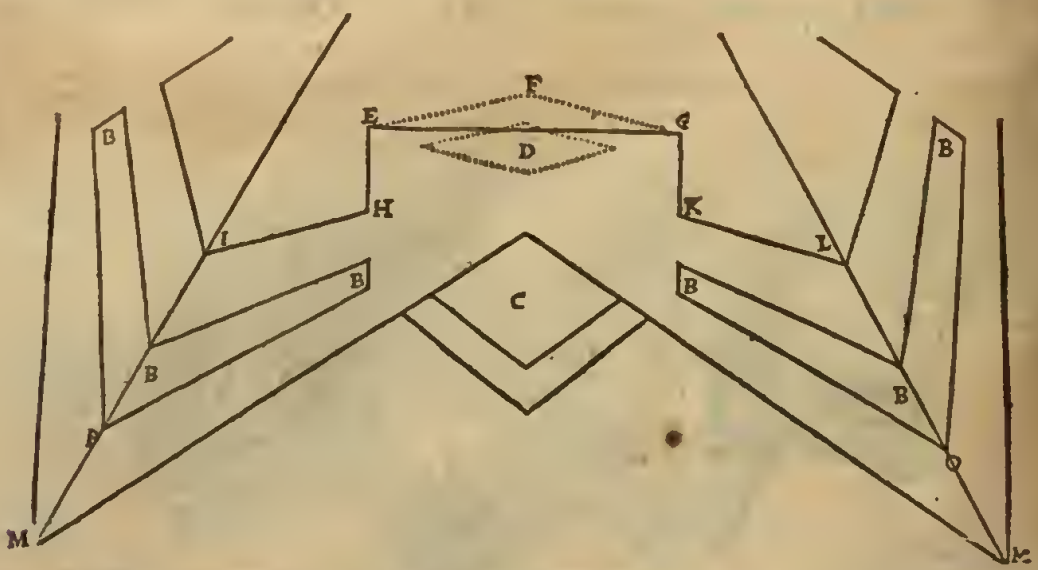


DES CONTRE-GARDES ET PIECES DETACHEES ES PLACES REGVLIERES.

CHAPITRE XXVIII.

PAR le discours des Figures Regulieres, cy-deuant décrites, il est aisé à cognoistre combien grandement ont erré, & errent encor' ceux qui par certaines pieces appellées Contre-gardes, & autres pieces détachées, veulent rendre vne place Reguliere † & taillée en plain drap, meilleure que par sa premiere & simple forme : Car outre la dépence excessiue qu'ils font faire par telles inuentions, ils rendent la place du tout incommode, & qui ne se peut rapporter aucunement aux maximes predites. Comme pour exemple, Posons le costé d'vn Hexagone I H E G K L fortifié selon les preceptes deuant dits, & auec toutes les parties essentielles de l'Art requises, lequel

† Cecy s'entend depuis l'Hexagone en montant.



on veut rendre meilleur par les Contre-gardes marquées B, qui seruiront à couurir les pands des Bastions & Bouleuards, afin de n'estre battus de la Campagne, ou du bord

de la Contreſcarpe : Et pour garder ces Contre-gardes qui ſont flancquées des flancs de la place, ſoit fait vn Foſſé au-deuant d'icelles. Il eſt bien éuident que Premierement la ligne de defence G H I eſtant de la portée du Mouſquet, l'autre ligne qui flancque la Contre-garde, comme G B P, ou E B O, ſera plus de cent ſoixante thoiſes, (c'eſt à dire, ſujette à eſtre defenduë par l'Artillerie) contre les maximes décrites en ce ſecond Liure. Secondement, ſi le Foſſé du Baſtion eſt de treize thoiſes, celuy de la Contre-garde ne peut moins que la moitié ; & par conſequent donne beaucoup plus de terre qu'il n'en faut pour les Ramparts, & qui ne ſe peut mettre en lieu qui ne nuiſe beaucoup, cauſant vne dépence extréme, auec vne longueur de trauail. Tiercement, ſi les Contre-gardes ſont larges, ce ſera moyen à l'aſſaillant de s'y loger ſeurement, & meſme y placer ſon Artillerie. Quartement, ſi elles ſont eſtroittes, elles couſtent beaucoup à reueſtir, tant par le dedans, que par le dehors ; & la dépence ſe trouuera pour le moins double à celle du Bouleuard. Voila donc comme ces Contre-gardes ſont contre l'Art de Fortification, en ces places Regulieres ; comme ſont auſſi les autres pieces détachées D & C : Car en celle cottée D, il faut que la Courtine rentre dans la place, & face Angle, comme E F G, & par conſequent amoindrit l'eſpace d'icelle : outre qu'il y faut quelque Foſſé qui donne des terres beaucoup à porter : Et ceſte façon de Tenaille E F G eſt (ſelon aucuns) afin que le Canon n'ait point tant de priſe contre la Courtine, & qu'elle ſoit aucunement couuerte de ceſte Iſlette, ou maſſe de terre : Et ſelon d'autres, afin que la place ſoit mieux flancquée, & que les Retranchements dans les Bouleuards en ſoient mieux defendus. De ce dernier, il en ſera traitté au quatriéme Liure : Du premier, la raiſon en eſt fort foible. Chacun ſçait auſſi qu'vn aſſaillant bien aduiſé ſe gardera bien d'attaquer la place en cét endroit, ayant ſi beau jeu par les Contre-gardes B.

Quant à l'autre piece C, elle eſt autant inutile que les predites, & apporte les meſmes incommoditez, ſans mettre en compte les frais des Ponts, ou Bateaux neceſſaires : Outre qu'elle n'eſt flancquée que du pand de Baſtion ; & par conſequent donne par ſon petit foſſé ouuerture & entrée au grand. Ainſi donc il eſt ayſé à conclurre, que les pieces détachées ſur places Regulieres, & taillées en plain drap, (ſçauoir depuis l'Hexagone en montant) ſont pluſtoſt imperfections, que Fortifications ; comme il ſera plus amplement traitté au troiſiéme Liure. Et tout ce diſcours ne contrarie en rien à ce qui a eſté dit au premier Liure, touchant la largeur du Foſſé ſeparée en deux par vne petite Terrace : Car là ie n'entend ceſte Terrace & chemin qui ſepare iceluy Foſſé, que de dix pieds de large ſeulement, comme dict eſt, pour rompre le deſſein aux aſſaillants de jetter & couler tout d'vn coup quelque Pont flottant ; (par-ce que cecy ne s'entend que pour les Foſſez plein d'eauë) ſans autrement faire eſtat de l'éleuer hors d'eau, ſinon d'vne bien petite hauteur, pour couurir vn homme, en quelque façon, de la veuë des ennemis ſeulement.

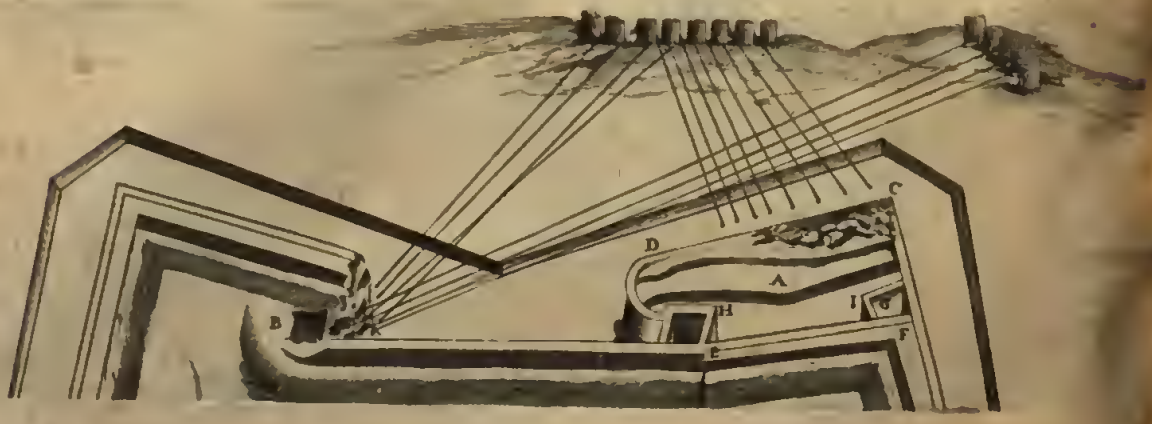
DE LA FORME DES RETRANCHEMENTS.

CHAPITRE XXIX.

LEs Retranchements se font selon la cognoissance qu'on peut auoir du siege, & de la batterie des ennemis.

I'en ay mis icy de sept sortes diuerses, lesquelles seront suffisantes de donner cognoissance & instruction entiere de toutes autres.

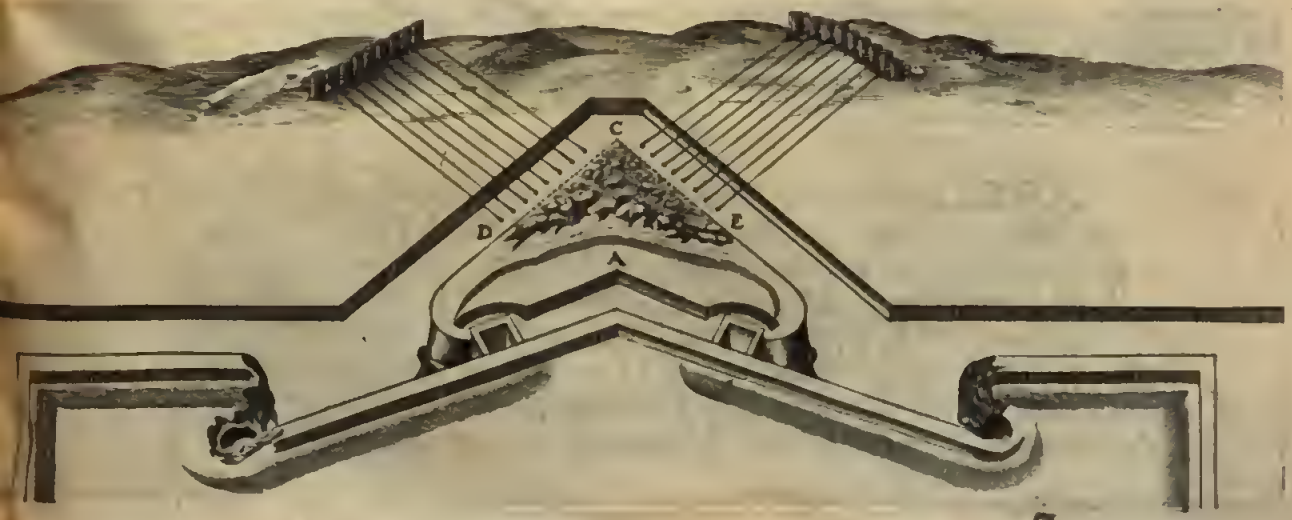
Premierement: Quant l'assaillant bat vn seul Bouleuard, comme A, pour y faire bréche, & ruyne seulement le flanc B de l'autre Bouleuard; il est à presumer qu'il donnera l'assaut au pand non flancqué C D: Et pourtant le meilleur & plus prompt Retranchement se fera en ligne parallele au mesme pand, comme E F, & en sorte que la Cazemate (si elle est de muraille, ou autre bonne matiere) serue de flanc au mesme Retranchement: Au bout duquel, & contre l'autre pand non assailly, on pourra faire quelque logis bas, de pierre, ou bois, comme il est marqué par G, pour seruir de contre-flanc à la mesme Cazemate: mais le tout en sorte que l'ennemy ne puisse approcher ny joindre lesdits flancs, pour les boucher & rendre inutiles. Cét empeschement se pourra faire par le moyen de quelque petit fossé, comme H I, ou legeres palliſſades, chausse-trappes, & autres artifices que les assiegez pourront inuenter.



2. Si le

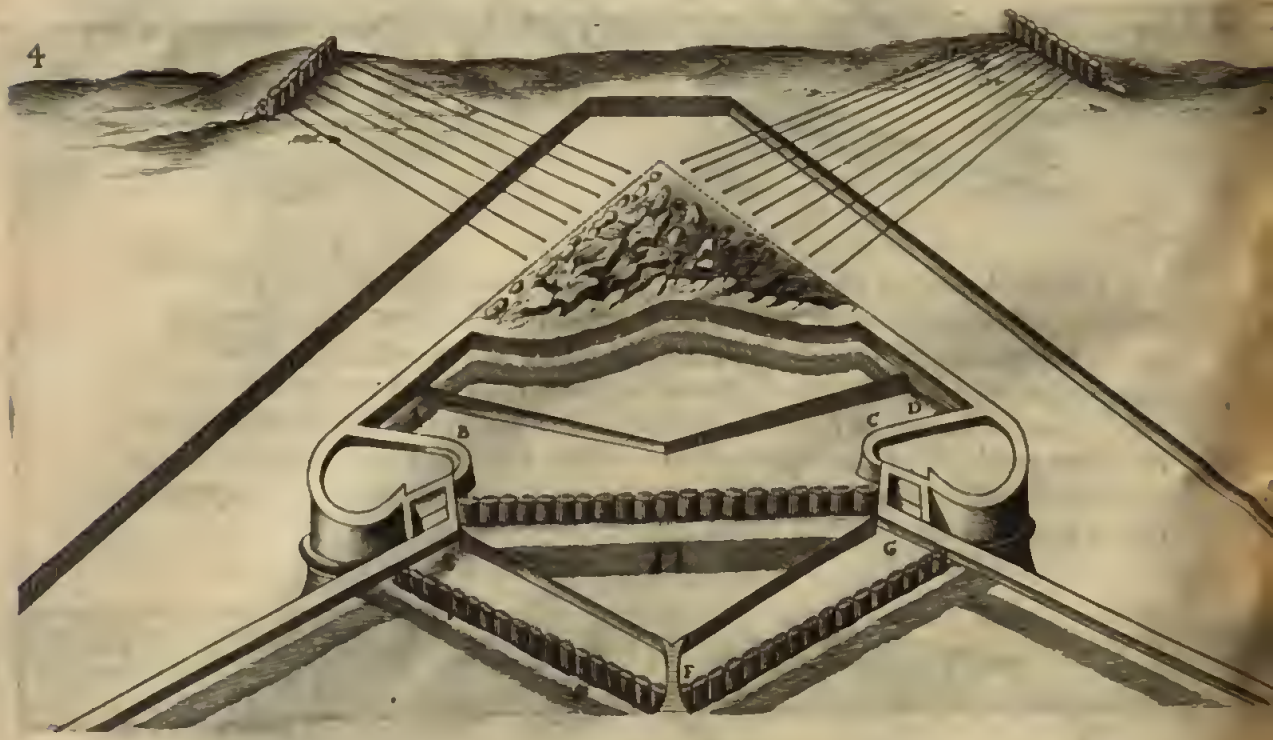
2. Si le Bouleuard eſt attaqué de deux coſtez, & à la pointe, comme A B, A C, & les flancs qui le defendent leuez, D & E, & que l'apparence ſoit que l'ennemy vueille faire ſa bréche à l'Angle du Bouleuard A, & non le long des pands, (ce qui ſe cognoiſt par la diſpoſition de la batterie;) Alors faudra retrancher en Tenaille, comme G F H, en ſorte que les deux eſpaules, auec les Cazemates, ſoient poſſedées des aſſaillis, afin que l'aſſaillant tant par ſa batterie de dehors, que par ſon trauail au dedans de ce qu'il peut auoir gaigné, ſoit contraint faire abandonner ces eſpaules pour gaigner la gorge du Baſtion, ou Bouleuard; & par conſequent donner quelque temps aux aſſaillis pour faire vn autre trauail.

3. Si le Bouleuard eſt attaqué & battu de deux coſtez, le long des deux pands C D, C E, & que les Cazemates du meſme Bouleuard ſoient de bonne matiere, non offencées de la batterie de l'aſſaillant; le Retranchement ſe pourra faire en Angle ſaillant & auançant au milieu du Bouleuard, comme au point A, qui ſera vne continuation des deux Courtines de part & d'autre jointes au meſme point: ou bien (ſi on veut) parallele aux pands, & en ſorte que les deux Cazemates ſeruent à le flancquer: pourueu neantmoins que l'aſſaillant ne les puiſſe joindre, ny ſe loger au pied d'icelles, pour les raiſons deuant dictes.

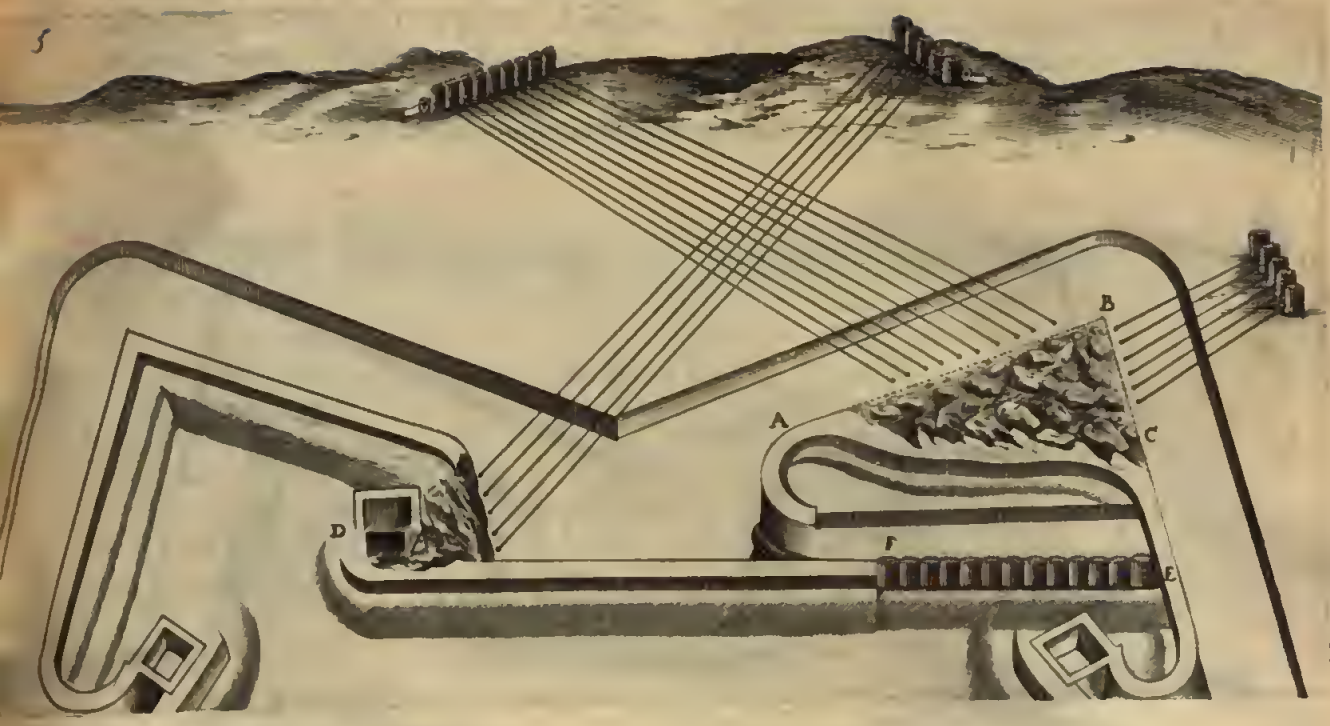


4. Le Bouleuard eſtant battu de meſme que le precedent, il ſe pourra faire encore vne autre ſorte de Retranchement en Tenaille, à prendre aux flancs de coſté & d'autre, comme A B, & C D; en ſorte que le Foſſé dudit Retranchement reſponde aux Eſpaules du Baſtion, ou Bouleuard, pour en eſtre mieux couuert de la batterie du dehors: Car autrement faudra retirer le Retranchement dans le corps de la place, comme la Figure le monſtre, & qu'il eſt marqué par les lettres E F G. Et tant plus l'Angle de ces Retranchements ſera ſerré, & fermé; tant meilleur il ſera, pour les raiſons décrites au premier Chapitre de ce Liure, parlant des Angles flancquans.

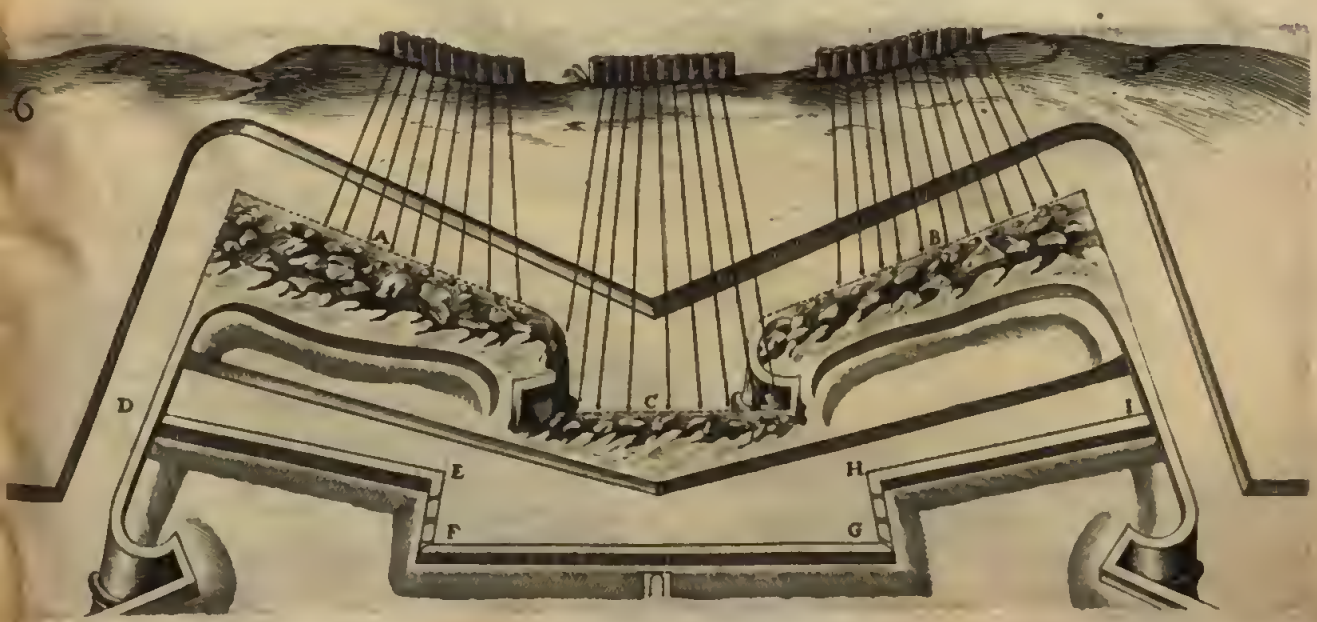
Ceſte derniere ſorte de Retranchement me ſemble deuoir eſtre la premiere en pratique; pour-ce qu'eſtant faicte & acheuée, il aſſeure l'endroit du Bouleuard, & laiſſe la puiſſance aux aſſaillis de faire dans iceluy Bouleuard les autres Retranchements ja décrits: Et pourtant ſera bon (ayant quelque cognoiſſance de l'endroit par lequel l'aſſaillant attaquera la place) de retrancher par dedans en ceſte ſorte, laiſſant tout le Bouleuard dehors, ne negligeant pas neantmoins les autres qui retiennent l'ennemy de plus prés, & l'empeſchent d'abordée de gaigner le Bouleuard, & de s'en emparer. Cecy ſoit remis au Chapitre XVI. du troiſiéme Liure, où il en ſera plus amplement diſcouru.



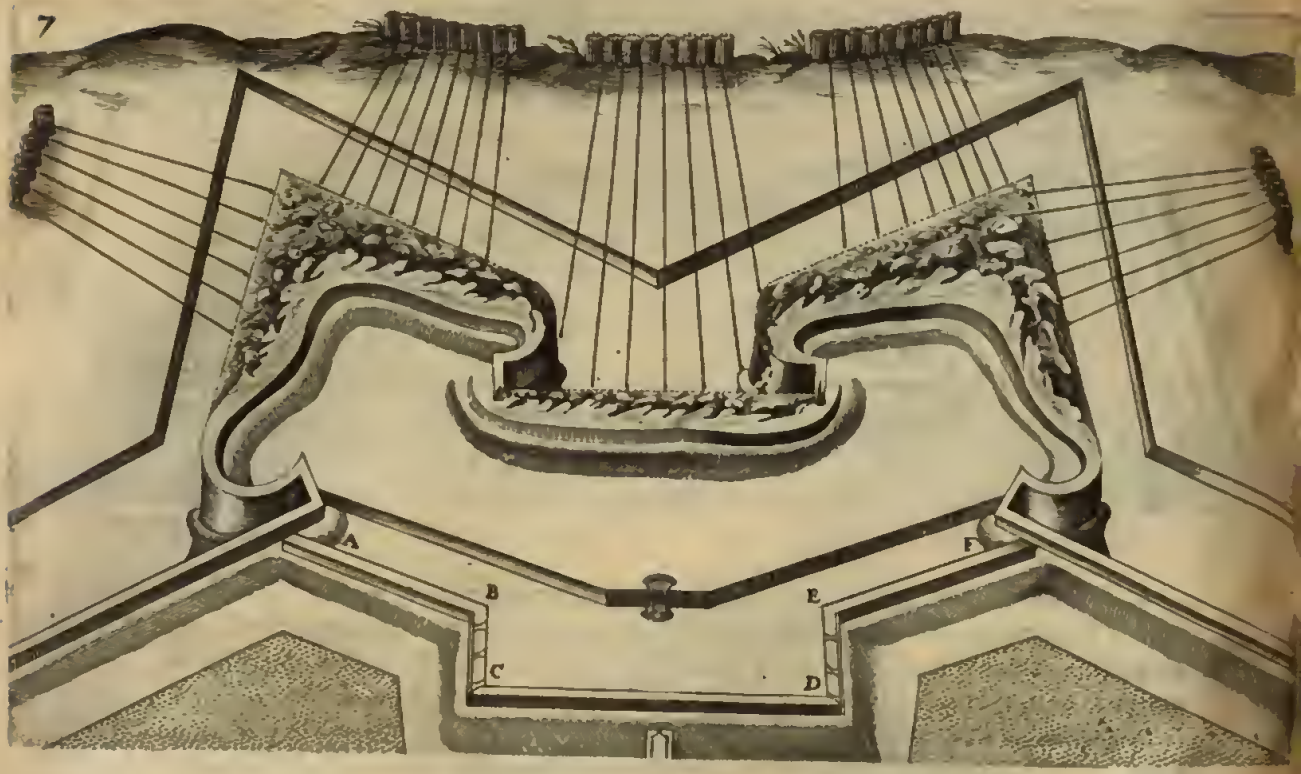
5. Que ſi le Bouleuard eſtoit tellement battu de coſté & d'autre, que l'vn des pands fuſt tout en bréche, comme A B, & vne grande partie de l'autre B C, & que le flanc du Bouleuard voiſin ne fuſt ruyné qu'en partie ſeulement, pour empeſcher la defence de la bréche: Alors ſeroit bon tirer le Retranchement F E directement ſuiuant la ligne de la Courtine D F, & razer du tout la Cazemate F du Bouleuard retranché, afin que du Bouleuard voiſin, & du derriere de l'Eſpaule D, on puiſſe auoir quelque lieu couuert de la batterie du dehors, pour y loger des pieces propres à la defence du Retranchement.



6. Si les deux Bouleuards, auec leur Courtine, ſont attaquez & battus ; alors faudra faire le Retranchement general en ruynant les maiſons plus proches, & le tirant quaſi en meſme forme que le front de la forteresſe : auec ceſte conſiderarion neantmoins, que ſi la batterie ne peut faire bréche qu'au deux pands A & B, & à la Courtine C, & que l'aſſaillant n'attaque point les Bouleuards des deux coſtez, (ce qu'on pourra cognoiſtre, s'il ne ruyne point les flancs des autres Bouleuards ;) il faudra prendre ce Retranchement, prenant enuiron le milieu du pand non aſſailly entrant en la place, & en l'autre Bouleuard de meſme, joignant le milieu par le derriere de la Courtine, comme monſtre le Retranchement D E F G H I, en ſorte qu'il y ait deux Angles flancquans F & G. *Retranchements generaux.*



7. Et ſi les deux Bouleuards eſtoient battus de coſté & d'autre, auec la Courtine; alors conuiendra retirer le Retranchement dans la place, en ſorte que les deux aiſles commencent à l'endroit des Eſpaules, pour les raiſons deuant dictes; comme monſtre le Retranchement A B C D E F, & facent auſſi deux Angles flancquans C & D, comme le precedent: le tout ſuiuant comme la Figure le demonſtre.



Pluſieurs autres beaux Retranchements, & de diuerſes ſortes, ſe peuuent faire principalement és places qui ont vn Bouleuard, ou pluſieurs, dans vne Tenaille: Mais cecy demeurera pour l'eſtude de ceux qui ſe delectent és inuentions ſubtiles de ceſte Science. Seulement i'aduertiray les aſſaillis, que quand les ennemis ſe logeront ſur la bréche, pour coulèr le long du Rampart, & gaigner pied à pied les extremitez des Retranchements; Alors faudra auoir recours aux Retranchements generaux, principalement à ce dernier, où tel moyen leur eſt oſté, par l'eſpace de la Baye du Flanc qui ſert de Foſſé; & par conſequent arreſte ce progrez.

Recours aux Retranchemens generaux.

Pour le regard de defendre la bréche à coups de mains, & par combien d'hommes, on n'en a iuſques à preſent rien dit de precis; & ſe faut accommoder aux places: Car il eſt bien certain qu'il faut moins d'hommes pour ſouſtenir en vn Hexagone, qu'en vn Heptagone, & és autres Figures, (les poſitions eſtant premiſes, comme elles ſont;) tellement qu'il y aura aux vnes plus, & aux autres moins, & ſelon que la capacité du lieu retranché le permet. Mais ſur tout, faut bien aduiſer aux ſorties des Retranchements, afin que les aſſaillans ſe meſlans auec les aſſaillis, n'y puiſſent entrer peſle-meſle: Car nous n'auons aucun moyen, ny inuention iuſques icy, de bien defendre vne bréche retranchée, qu'auec le hazart de ceux qui ſont hors le Retranchement; leſquels (aduenant ceſte meſlée) doiuent pluſtoſt perir que la place. Voila pourquoy le Chef des aſſiegez doit bien cognoiſtre les forces de ſes ennemys, bien choiſir ceux qui defendront la bréche, auec les armes & artifices propres; bien aduiſer à ceux qui les ſouſtiendront, qui ſeront

Prudence du Chef des aſſiegez.